BLÜTHENDIAGRAMME

CONSTRUIRT UND ERLÄUTERT

VON

Dr. A. W. EICHLER,

PROFESSOR DER BOTANIK AN DER UNIVERSITÄT KIEL.

ZWEITER THEIL,

ENTHALTEND DIE APETALEN UND CHORIPETALEN DICOTYLEN.

MIT 237 FIGUREN IN HOLZSCHNITT.

LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1878.

BLÜTHENDIAGRAMME

Dr. A. W. EICHLER.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen haben sich Verfasser und Verleger vorbehalten.

Vorwort.

Die wohlwollende Aufnahme, welche der I. Theil dieses Buchs bei der Mehrzahl der Fachgenossen gefunden hat, veranlasste mich, dem gegenwärtigen Bande erhöhte Sorgfalt zu widmen, und dies mag entschuldigen, wenn derselbe später erscheint, als es beim I. Theile in Aussicht gestellt war. Im Uebrigen habe ich wenig vorauszuschicken; wie beim I. Theil mussten einige Familien übergangen werden, die meisten jedoch haben Besprechung gefunden. In verschiedenen theoretischen Fragen habe ich meine Ansicht geändert, dessentwegen man die unten p. XIV ff. gegebenen Vorbemerkungen vergleichen wolle; auch mache ich auf die p. IX ff. zusammengestellten Berichtigungen und Zusätze zum I. Theil aufmerksam.

In der Bearbeitung der einzelnen Familien habe ich mich thunlichster Kürze befleissigt. Jeder Monograph wird zahlreiche Zusätze zu machen wissen; sollten jedoch auf den Blättern eines einzigen Bandes mehr als hundert, zum Theil sehr grosse und vielgestaltige Familien dargestellt werden, so konnten eben nur die Hauptsachen Berücksichtigung finden. Aus demselben Grunde ist auch nur eine beschränkte Auswahl von Figuren gegeben; es sei wegen derselben, die ich sämmtlich selbst auf's Holz zeichnete, noch bemerkt, dass in der Absicht, möglichst an Raum zu sparen, einige darunter etwas klein ausgefallen sind, doch will ich nicht besorgen, dass darunter die Verständlichkeit gelitten hat.

An der systematischen Anordnung des Stoffes wird man viel auszusetzen finden und ich selbst bin nicht damit zufrieden. Indess ist ein »natürliches System« bei linearer Zusammenstellung überhaupt nicht möglich, auch sind wir von der Einsicht in die gegenseitigen Beziehungen der Familien noch sehr weit entfernt. Wenn man im Uebrigen bei meinen Gruppen scharfe und durchgreifende Unterschiede vermisst, so erinnere ich, dass solche in keinem System zu finden sind; selbst zwischen Mono- und Dicotyledonen existiren sie nicht.

Ich habe an diesem Buche mit grosser Liebe, ja mit Aufopferung gearbeitet und seit mehr als 15 Jahren planmässig und unausgesetzt das Material dazu aus der Natur und den botanischen Schriften zusammengetragen. Es geschah in dem Bewusstsein, damit der Wissenschaft einen Dienst zu leisten. Neue Bahnen sind allerdings damit nicht gebrochen, aber doch die alten ebener gemacht und auch das scheint mir ein Gewinn. In dieser Meinung kann mich die Geringschätzung nicht beirren, mit welcher von gewissen Seiten auf die ältere Morphologie geblickt wird; die Zeit wird lehren, dass sie noch lebensfähig ist.

Kiel, im März 1878.

A. W. Eichler.

Inhaltsübersicht.

Seite

Berichtigungen und Zusätze zum I. Theil IX
Vorbemerkungen zum II. Theil XIV
1. Zur Spiraltheorie der Blüthen XIV
2. Dignität der Placenten und Ovula XV
3. Zur Frage der Obdiplostemonie XVIII

Abtheilung III. **Dicotyledoneae.**

2. Chori- und Apetalae 1
I. Reihe. Juliflorae 2

Seite

A. Piperinae 3
1. Piperaceae 3
2. Saururaceae 6
3. Chloranthaceae 7
4. Lacistemaceae 9
B. Amentaceae 11
5. Betulaceae 11
6. Corylaceae 15
7. Cupuliferae 20
8. Juglandaceae 32
9. Myricaceae 40
10. Casuarineae 43
11. Salicineae 45
C. Urticinae 49
12. Urticaceae 49
13. Moraceae und
14. Artocarpaceae 55
15. Cannabineae 60
16. Ulmaceae 64
(incl. Celtideae).
17. Platanaceae 66
18. Ceratophyllaceae 67

II. Reihe. Centrospermae 70

D. Centrospermae 71
19. Polygonaceae 71
20. Chenopodiaceae 77
21. Amarantaceae 84
22. Phytolaccaceae 89
23. Thelygoneae 93
24. Nyctaginiaceae 99
25. Caryophyllaceae 105
(Sileneae, Alsineae, Paronychieae).
26. Aizoaceae 119
Mollugineae, Aizoideae . 119
Mesembryeae 120
27. Portulacaceae 125
Basellaceae 128

III. Reihe Aphanocyclicae 129

E. Polycarpicae 130
28. Lauraceae 131
Cassytheae 134
29. Berberideae 134
30. Menispermaceae 138
31. Lardizabalaceae 143

	Seite
32. Myristicaceae	144
33. Anonaceae	147
34. Magnoliaceae	148
I. Magnolieae	148
II. Wintereae	150
III. Trochodendreae	150
IV. Schizandreae	151
35. Calycanthaceae	152
36. Ranunculaceae	154
I. Anemoneae (incl. Ranunculeae)	154
II. Helleboreae	163
III. Paeonieae	173
IV. Clematideae	173
37. Nymphaeaceae	176
I. Cabombeae	176
II. Nelumboneae	177
III. Nymphaeinae	181
F. Rhoeadinae	188
38. Papaveraceae	189
39. Fumariaceae	195
40. Cruciferae	200
41. Capparideae	207
42. Resedaceae	212
G. Cistiflorae	218
43. Violaceae	221
44. Droseraceae	224
45. Sarraceniaceae	226
46. Nepenthaceae	228
47. Cistaceae	229
48. Bixaceae	233
Canellaceae	235
49. Hypericaceae	236
50. Frankeniaceae	239
51. Elatinaceae	241
52. Tamariscineae	243
53. Ternstroemiaceae	244
Marcgravieae	248
54. Dilleniaceae	250
55. Clusiaceae	252
56. Ochnaceae	257
I. Sauvagesieae	257
II. Die übrigen Ochnaceae	259
57. Dipterocarpaceae	262
H. Columniferae	263
58. Tiliaceae	263
59. Sterculiaceae	271
1. Buettnerieae	271
2. Hermannieae	273
3. Dombeyeae	274
4. Helictereae	275
5. Sterculieae	275
6. Lasiopetalae	276
7. Fremontieae	276
60. Malvaceae	277
Bombaceae	287
IV. Reihe. Eucyclicae	288
J. Gruinales	289
61. Geraniaceae	290
62. Tropaeolaceae	296
63. Limnanthaceae	301
64. Oxalideae	303
65. Linaceae	304
66. Balsaminaceae	306
K. Terebinthinae	309
67. Zygophyllaceae	310
Cneoreae	314
68. Rutaceae	314
I. Ruteae	316
II. Cuspariеae	318
III. Diosmeae	321
IV. Boronieae	322
V. Zanthoxyleae	323
IV. Toddalieae	323
VII. Amyrideae	324
VIII. Aurantieae	324
69. Meliaceae (incl. Cedreleae).	327
70. Simarubaceae	329
71. Burseraceae	330
72. Anacardiaceae	332
Coriaria	337
L. Aesculinae	338
73. Malpighiaceae	338
74. Erythroxylaceae	342
75. Trigoniaceae	343
76. Sapindaceae (incl. Hippocastaneae).	346
77. Acerineae	350
78. Meliantheae	355
79. Polygalaceae	356
80. Tremandraceae	359
81. Vochysiaceae	360
M. Frangulinae	363
82. Celastraceae	364
83. Staphyleaceae	366

Seite

84. Hippocrateaceae 367
85. Stackhousiaceae 368
86. Pittosporaceae 369
87. Aquifoliaceae 370
88. Rhamnaceae 371
89. Ampelideae 373

V. Reihe. Tricoccae 383

N. Tricoccae 385
90. Euphorbiaceae 385
I. Euphorbieae 386
1. Euphorbia 386
2. Synadenium, Pedilanthus, Anthostema . 392
II. Die übrigen Euphorbiaceen 393
91. Callitrichaceae 398
92. Buxaceae 400
(incl. Stylocereae).
93. Empetraceae 403

VI. Reihe. Calyciflorae 405

O. Umbelliflorae 406
94. Umbelliferae 407
95. Araliaceae 412
Helwingia 414
96. Cornaceae 415
P. Saxifraginae. 416
97. Crassulaceae 417
98. Saxifragaceae 421
I. Saxifrageae 421
II. Parnassieae 424
III. Francoeae 427
IV. Hydrangeeae 428
V. Philadelpheae 429
VI. Escallonieae 430
VII. Brexieae 431
VIII. Ribesieae 431
IX. Cunonieae 435
Cephalotus 436
99. Hamamelideae 436
(incl. Bucklandieae).
Q. Passiflorinae 438
100. Samydeae 439
(incl. Homalieae).
101. Passifloraceae 442
102. Papayaceae 445
103. Turneraceae 447
104. Loasaceae 448
105. Datiscaceae 452
106. Begoniaceae 453
R. Myrtiflorae 456
107. Onagraceae 457
Trapa natans 461
108. Haloragideae 463
Gunnera 465
Hippuris 466
109. Combretaceae 467
110. Rhizophoraceae 469
(incl. Legnotideae).
111. Lythraceae 471
112. Melastomaceae 480
113. Myrtaceae 483
I. Myrteae 484
II. Leptospermeae . . . 485
III. Chamaelaucieae . . . 486
IV. Lecythideae 487
V. Granateae 488

S. Thymelaeinae 490
114. Thymelaeaceae 491
Aquilarieae 493
115. Elaeagnaceae 494

T. Rosiflorae 495
116. Rosaceae 495
I. Pomeae 497
II. Roseae 501
III. Potentilleae 502
(incl. Rubeae).
IV. Poterieae 505
V. Spiraeeae 508
VI. Quillajeae 509
VII. Pruneae 510
VIII. Chrysobalaneae . . . 511

U. Leguminosae 514
117. Papilionaceae 514
118. Caesalpiniaceae 517
Swartzieae 521
Kramerieae 522
119. Mimosaceae 523

Seite

Anhang: Hysterophyta 526

120. Aristolochiaceae 526
I. Asareae 526
II. Aristolochieae 529
121. Rafflesiaceae 535
Cytineae 535
Apodantheae 536
122. Santalaceae 537
Myzodendron 542
123. Balanophoraceae 543
124. Loranthaceae 546
I. Lorantheae 546
II. Visceae 552

Berichtigungen und Zusätze zum II. Theil 558
Register der im II. Theil behandelten Familien 559
Gattungsregister zu beiden Theilen 561

Berichtigungen und Zusätze zum I. Theil.

Wie ich mich nach und nach habe überzeugen müssen, könnten deren eine grosse Zahl gegeben werden und am liebsten möchte ich den Band ganz umarbeiten. Da dies jedoch zur Zeit nicht thunlich ist, so beschränke ich mich hier auf das Nothwendigste, unter Anführung zugleich des Wichtigsten, was von neueren Beiträgen zur Morphologie der betr. Familien hinzugekommen ist; für verschiedene, theils Berichtigungen, theils Zusätze betreffende Nachweisungen bin ich dabei den Herren Ascherson, Buchenau, Čelakovsky, Engelmann, Engler, v. Freyhold, Röper, Warming, Wydler und ganz besonders meinem verstorbenen Freunde Braun zu Danke verpflichtet.

Seite 3 »zum Begriff der Blüthe«. Wenn man mit Čelakovsky die Placenten und Ovula überall als Theile der Fruchtblätter betrachtet, so fällt die auf p. 3 hervorgehobene Schwierigkeit für die Begriffsbestimmung der Blüthe hinweg, ihre Axe ist dann stets einfach. Ueber die Berechtigung jener Ansicht und meine gegenwärtige Stellung zu derselben vergl. unten p. XV ff.

Seite 7. Wegen der Terminologie für die Knospenlage der Blüthentheile vergl. Asa Gray, Aestivation and its terminology, American Journ. of science and arts X. 339 ff. (1875).

Seite 12 Zeile 7 von unten: Das Beispiel von *Rumex* ist zu streichen, desgleichen Zeile 9 von unten das Beispiel von *Amarantus*, da hier die Blüthen nur durch Abort 3zählig sind.

Seite 13 ff. Betreffend die Spiraltheorie der Blüthen s. die unten p. XIV gegebene Ausführung.

Seite 22 Zeile 2 von oben: Das Beispiel von *Pterostegia drymarioides* ist zu streichen; vergl. im gegenwärtigen Theile p. 77.

Seite 27 im dritten Absatz: Die 3zähligen Blüthen von *Amarantus* erklären sich besser durch Abort aus Pentamerie (s. unten bei den Amarantaceae); das Beispiel von *Rumex* ist zu tilgen, das von *Elatine hexandra* nach der Anmerkung unten auf p. 242 zu berichtigen. — Ausser den auf p. 27 aufgeführten Anschlussweisen trimerer Kreise an 2 seitliche Vorblätter kommt auch der Fall vor, dass das erste Blatt des 3zähligen Kreises median nach hinten steht (z. B. bei *Lodoicea Sechellarum*), wie auch derjenige, dass es median nach vorn fällt (*Cliffortia*, gewisse *Caesalpinieen* und *Mimoseen*), wonach die Schlussbemerkung im vierten Absatz auf p. 27 zu emendiren, die Note auf p. 14 zu streichen ist.

Seite 36 in der dritten Note: Durch ein Versehen ist hier langer und kurzer Weg der Kelchspirale vertauscht worden; man lese also Zeile 4 von unten »kurzen Weg« statt »langen Weg« und Zeile 2 von unten »langen Weg« statt »kurzen Weg«. Das in der letzten Zeile für die Krondeckung nach dem langen Wege der Kelchspirale angeführte Beispiel von *Tribulus* ist übrigens nicht constant (vergl. deswegen unten bei den Zygophylleen) und ich kenne überhaupt keine Pflanze, bei der dies der Fall wäre; wo convolutive Kronen vorkommen, da ist entweder die Deckungsrichtung überall absolut dieselbe oder sie folgt dem kurzen Wege der Kelchspirale (in dem Sinne nämlich, dass die deckende Seite der Petala die nach KW der Kelchspirale obere ist).

Seite 37 Zeile 4 von oben: Statt »*Begonia*« lies »Arten von *Begonia*«.

Seite 41 Zeile 7 von unten: Die Beispiele von *Erodium* und *Geranium* für Schraubelwickeln sind zu streichen (vergl. unten bei den Geraniaceen).

Seite 43 ff. Ueber die Dignität der Ovula und Placenten s. die unten p. XV folgenden Bemerkungen.

Seite 49, unterständige Fruchtknoten S. Čelakovsky, Ueber den Cupularfruchtknoten, Oesterr. Bot. Ztg. 1874 n. 12. Die dort entwickelten Anschauungen stimmen wesentlich mit den meinigen überein.

Seite 51. Wegen der »eingeschalteten Blätter«, besonders in den sogen. obdiplostemonischen Blüthen, wolle man die unten p. XVIII gegebene Auseinandersetzung vergleichen.

Seite 54 ff., *Cycadeae*. Vergl. hierzu die neueren Abhandlungen von Braun, Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, Monatsbericht der Akademie d. W. zu Berlin, April 1875, p. 241 ff. und von Warming, Recherches et remarques sur les Cycadées, Oefversigt af Danske Vidensk. Selskabs-Forhandlinger 1877. Es werden hier mancherlei Zusätze, auch einige Berichtigungen zu meiner Darstellung gegeben.

Seite 58 ff., *Coniferae*. Ueber die weibliche Blüthe s. Braun an dem so eben bei den Cycadeen angeführten Orte und namentlich Stenzel, Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen, Nov. Act. Nat. Cur. Bd. XXXVIII n. 3 (1876) nebst meinem Referate darüber in Flora 1876 n. 25. Durch Stenzel's Beobachtungen wird erwiesen, dass die innere Schuppe in den weiblichen Zapfen von *Pinus* einen Spross in der Achsel der äussern Schuppe darstellt, zusammengesetzt aus den beiden Vorblättern dieses Sprosses, die mit ihrer Aussenseite nach hinten (gegen die Zapfenaxe) gewendet sind und dort je ein nacktes Ovulum entwickeln. Hiedurch kommt die ganze Frage nach der Morphologie der weiblichen Blüthen und Inflorescenzen der Coniferen in ein neues Stadium, wie ich in meinem oben citirten Referat bereits angedeutet habe, und wird der bezügliche Abschnitt im I. Theile gegenwärtigen Buches vollständig umzugestalten sein; doch kann ich zur Zeit hierauf nicht weiter eintreten, was auch um so weniger erforderlich sein dürfte, als wir demnächst von Strasburger eine neue Bearbeitung dieses Gegenstands erwarten dürfen.

Seite 67. Betreffend *Sabina* vergl. G. Engelmann, The American *Juniperus* of the section *Sabina*, Transact. Acad. St.-Louis vol. III. n. 4 (1877). Es giebt auch Fälle mit 3zähligen Schuppenquirlen im ♀ Zapfen (*Junip. Californica*).

Seite 68. In der Erklärung von Fig. 25 ist durch einen Schreibfehler *Pinus Laricio* statt *Pinus Larix* gesetzt worden.

Seite 69, *Gnetaceae*. Von neuern Arbeiten hinzugekommen: Mac-Nab, On the development of the flowers of *Welwitschia mirabilis*, Trans. Linn. Soc. London XXVIII, p. 507 ff. und Beccari, Sulla organogenia dei fiori feminei del *Gnetum Gnemon*, Nuovo Giorn. bot. Italiano IX n. 1 (1877).

Seite 73, *Monocotyleae*. Bezüglich der Eintheilung dieser Classe vergl. Bentham, On the distribution of the monocotyledonous orders into primary groups etc., Journ. Linn. Soc. XV, 490 ff. (1876), wo auch allerlei diagrammatische Einzelheiten mitgetheilt werden.

Seite 73, *Lemnaceae*. Für den Aufbau und die Blüthenbildung dieser Familie hat Engler in Botan. Zeitung 1876 und in Nov. Act. Nat. Cur. XXXIX n. 4, p. 217 eine, sowohl von Hegelmaier's als meiner wesentlich verschiedene Auffassung entwickelt, deren Besprechung jedoch hier zu weit führen würde.

Seite 91, *Najadeae*. Den Citaten hinzuzufügen: Ascherson in Nuovo Giorn. bot. Italiano III, p. 299 ff. Es wird hier u. a. auch die merkwürdige Pollenstructur von *Halophila* bekannt gemacht: Fäden, welche durch Querwände septirt sind (»pollen confervoideum«).

Seite 92, *Hydrilleae*. Die Squamulae intravaginales von *Elodea* wurden bereits von Caspary beobachtet, Botan. Ztg. 1858 n. 42.

Seite 93, *Vallisnerieae*. Zuzufügen eine Abhandlung von C. Roumeguère, Observations sur les fleurs etc. du *Vallisneria spiralis*, Bull. Soc. bot. de France vol. XXI (1874), p. 357 ff.

Seite 101, *Juncagineae*. Hinzugekommen zwei Abhandlungen von Horn, Beiträge zur Kenntniss des Blüthenbaues von *Scheuchzeria palustris* und Beiträge zur Kenntniss der *Triglochin*blüthe, Archiv der Freunde d. Naturgeschichte in Mecklenburg, 1875 und 1876.

Seite 102, *Araceae*. Sehr werthvolle Beiträge, sowohl in Bezug auf die vegetativen als die Blüthenverhältnisse hinzugekommen von Irmisch, Beiträge zur vergl. Morphologie n. 5 (1874), sowie von Engler, Botan. Zeitung 1876, Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der Araceae, Nov. Act. Nat. Cur. Bd. XXXIX n. 3, 4 (1877), und Araceae in Martii Flora Brasil. fasc. 76 (ined.). Es wird dabei von beiden Autoren auch *Pistia* erläutert, worüber ausserdem zu vergl. Hegelmaier in Bot. Ztg. 1874, p. 681 ff.

Seite 114, *Cyperaceae*. Zur Literatur über *Carex* hinzugekommen: Townsend in Journ. of botany 1873, p. 162 ff., Duval-Jouve, Bull. Soc. bot. France 1874, p. 205, M'Nab in Journ. Linn. Soc. XIV (1874), p. 152 und Thiselton Dyer ebenda, p. 154.

Seite 119 ff., *Gramina*. Braun in briefl. Mittheilung vom 18. Februar 1875 deutet sich die Grasblüthe folgendermassen: Die beiden »Stipular-Lodiculae« *st* in Fig. 58 p. 121 gehören zu einem Blatt, das median nach vorn gekehrt, in seinem Mitteltheil aber unterdrückt ist, bis auf gewisse Fälle, wo zwischen jenen Schüppchen noch ein mittleres Spitzchen angetroffen wird. Dies Blatt gehört einem äussern trimeren Perigonkreise an, der somit zum Vorblatt, d. i. der Palea superior, nach Art der *Irideen, Juncaceen* etc. orientirt ist; seine beiden andern Glieder abortiren völlig. Vom innern Perigonkreise, der gleichfalls trimer und mit dem äussern in Alternanz ist, kommen gewöhnlich nur die beiden vorderen Glieder zur Darbildung (die »Perigonial-Lodiculae« *p* in Fig. 58 *A*, p. 121), seltner alle drei, wie in den unter Fig. 58 *B*, p. 121 fallenden Gräsern. — In ähnlicher Weise spricht sich auch Döll in Martii Flora Brasil. gelegentlich der Stipaceae aus (das betr. Heft noch unedirt) und es ist zuzugeben, dass diese Deutung nicht nur den vorkommenden Erscheinungen befriedigend Rechnung trägt, sondern auch die Structur der Gräserblüthe in bessere Uebereinstimmung mit den verwandten Familien bringt, als die meinige. — Einige Details betr. die Gramineenblüthe theilte noch W. J. Behrens in Bot. Ztg. 1877, p. 429 ff. mit; die Palea superior von *Triachyrum* Hochst. ist nach ihm anfangs einfach und wird erst nachträglich mechanisch in 2 Stücke zerrissen.

Seite 143, Fig. 71, Diagramm von *Juncus*. Die Placenten sind nicht 1eiig, sondern mit je 2 Ovularzeilen versehen. — Wegen des p. 143 in Anm. erwähnten *Juncus Mandoni* vergl. Buchenau in Abhandl. des naturwiss. Vereins zu Bremen, Bd. IV, p. 121 tab. 3.

Seite 153, *Lilioideae*. In den Schraubeln von *Allium* fehlen die Vorblätter nicht immer; cf. Nauhaus, Die Verkümmerung der Hochblätter (Berlin 1870, p. 21).

Seite 156, Zeile 20 von oben: statt »Spathae von *Haemanthus*« lies »Spathae gewisser *Haemanthus*-Arten«.

Seite 158, zum Absatz über die *Agaveae*. Die Blüthenstände sind nicht immer rispig, sondern oft auch ährig. Vergl. über diese Gruppe die neueren Mittheilungen von Engelmann in Transact. Acad. St.-Louis III (1875) und von Braun in Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, 18. Jan. 1876.

Seite 163, *Haemodoraceae*. *Anigosanthus* und *Wachendorfia* sollen transversal-symmetrisch sein (vgl. Freyhold, Symmetrieverhältnisse und Zygomorphismus der Blüthen, Eupen 1874, p. 25).

Seite 165, *Pontederiaceae*. Bei Fig. 94 lies *Pontederia cordata* statt *Pontederia crassipes*. Die Erklärung des in Fig. 93 dargestellten Wuchses von *Eichhornia azurea* ist schon von Kunth, Synopsis IV. 130, durch die Bemerkung »potius pedunculi scapiformes, superne monophylli« angedeutet worden (nach gefl. Mittheilung von Prof. Ascherson).

Seite 169, *Zingiberaceae*. Die Entwickelungsgeschichte der Zingiberaceenblüthe lieferte neuerdings Baillon in Adansonia XI, p. 204 ff. tab. 12.

Seite 179, *Orchidaceae*. Vergl. hierzu H. G. Reichenbach fil., Morphologische Mittheilungen in Bezug auf die Orchideenblüthe, Beilage zum Tageblatt der Naturforscher-Ver-

sammlung zu Hamburg 1876, p. 105. Wegen der Resupination der Blüthen s. Pfitzer in Verhandl. des naturhistor.-med. Vereins zu Heidelberg, II. Bd., 1. Heft (1877).

Seite 185 im Absatz 1. c) lies »des innern Kreises« statt »des äussern«.

Seite 191, *Convolvulaceae*. Die Gattung *Hildebrandtia* Vatke hat 4zählige Blüthen; cf. A. Braun in Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, 18. Jan. 1876.

Seite 194, *Polemoniaceae*. Wegen der Vorblattbildung in dieser Familie s. Nauhaus, Verkümmerung der Hochblätter, p. 25.

Seite 195, *Hydrophyllaceae*. Der Literatur zuzufügen: Asa Gray, A conspectus of the North-American Hydrophyllaceae, Proceed. Americ. Acad. X, p. 312 ff. (1875).

Seite 196, *Asperifoliae*. Der Literatur über die Inflorescenzen zuzusetzen: Pedersen in Kopenhagener Bot. Tidsskrift 1873, p. 132, Dutailly in Bull. Soc. Linnéenne de Paris, 3. März 1875 und 5. April 1876, sowie Wydler in Pringsheim's Jahrb. XI, Heft 3 (1877).

Seite 207, *Labiatiflorae*. Wegen typisch 4zähliger Blüthen bei den Labiatifloren cf. Braun in Sitzungsber. des botan. Vereins für die Prov. Brandenburg 1875, p. 18 ff.

Seite 208, *Scrophulariaceae*. Die Blüthenentwickelung von *Lophospermum erubescens* beschrieb Frémineau in Comptes rendus vol. 79, p. 212 (1874).

Seite 209, erster Absatz: Wegen der Vorblattbildung bei *Pentstemon* s. Nauhaus, Verkümmerung der Hochblätter, p. 26.

Seite 217, *Bignoniaceae*, erster Absatz: bei *Spathodea* ist der Kelch nicht auf der Vorderseite geschlitzt, sondern auf der Rückseite; ersteres jedoch bei den Gattungen *Spathotecoma*, *Phryganocydia* und *Macfadyena*.

Seite 218, erster Absatz: Bei *Thunbergia alata* ist der Kelchrand mit 10—12 wimperartigen Zähnchen versehen.

Seite 219, *Gesneraceae*. Der Literatur zuzufügen: Oersted in Danske Vidensk. Selskabs Skrifter vol. V (1859), 1. Heft. Wegen der Vorblattbildung s. noch Nauhaus, Die Verkümmerung der Hochblätter, p. 30.

Seite 220, *Orobancheae*. Die dort aufgeführte Gattung *Clandestina* gehört zu *Lathraea* unter den *Scrophulariaceen*.

Seite 221, *Ramondieae*. Bei der Gattung *Haberlea* Frivaldszky ist das Androeceum didynamisch.

Seite 231, *Labiatae*. Ueber die Vorblattbildung vergl. Nauhaus l. c. p. 29, über die Kelchbildung A. Braun in Botan. Ztg. 1875, p. 309 ff. — Seite 232, unterster Absatz: Bei *Teucrium* sind die 2 obern Krontheile zwar kleiner als die untern, doch nicht eigentlich rudimentär und ausserdem mit zur Unterlippe herabgebogen (also Lippenbildung nach $\frac{0}{5}$); bei *Ocimum* ist die Krone 2lippig nach $\frac{4}{1}$.

Seite 254, *Asclepiadaceae*. Wegen der Antherenstructur s. Engler, Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen, Pringsheim's Jahrb. vol. X, p. 296 ff. (1875).

Seite 256, Wuchs von *Vincetoxicum* und *Asclepias*. Vergl. hierzu Čelakovsky in Flora 1877 n. 1—3, tab. 1, wo Wydler's Deutung (mit nur kleinen Berichtigungen) gegen die meinige aufrecht erhalten wird.

Seite 269, *Adoxa*. Hier ziehe ich meine Deutung zurück, nach welcher der gewöhnlich sogenannte Kelch von *Adoxa* aus den verwachsenen Deck- und Vorblättern gebildet, der eigentliche Kelch aber unterdrückt sei. Zwar gelang es mir noch nicht, Deck- und Vorblätter in thatsächlicher Ausbildung wahrzunehmen, doch sind mindestens die ersteren von Braun und Wydler in Ausnahmsfällen beobachtet worden und ich selbst fand neuerdings Köpfchen, bei welchen an den Seitenblüthen, namentlich den untersten, 1 oder 2 Secundanblüthen und zwar unterhalb des Kelchs entwickelt waren, wodurch die potentielle Anwesenheit zweier dort befindlicher Vorblätter dargethan wird. Danach sind denn Deck- und Vorblätter als unterdrückt zu betrachten und das, was man gewöhnlich Kelch nennt, ist wirklich ein solcher, nur in der Regel unvollzählig, an Seitenblüthen mit 3, an Gipfelblüthen mit nur 2 Theilen ausgebildet. Gipfelblüthen, an welchen der Kelch ganz fehlt, sind im Uebrigen viel seltner, als es nach meinen Angaben p. 271 erscheint; sie

kommen zwar in 7blüthigen Köpfchen vor, aber doch nur ganz ausnahmsweise (in den letzten Jahren habe ich sie vergeblich gesucht), die Regel ist vielmehr, dass auch in mehr als 5blüthigen Köpfchen die Gipfelblüthe einen Kelch besitzt, statt des Worts »zuweilen« auf p. 271 Zeile 17 von oben wolle man daher lesen »weit häufiger«. — Vergl. über *Adoxa* ausserdem Braun in Sitzungsber. des bot. Vereins für die Prov. Brandenburg 1875, p. 14.

Seite 285, *Compositae*. Der Literatur zuzusetzen: Fr. H. Hänlein, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Compositenblüthe, in Schenk und Luerssen, Botan. Mittheilungen vol. II, Heft 1 (1875) und Warming, Die Blüthe der Compositen, Hanstein's botan. Abhandlungen, Bd. III, Heft 2 (1876). — Seite 289 im zweiten Absatz wird irrthümlich Lund unter den Vertretern der Ansicht aufgeführt, nach welcher dem Compositenkelch typisch nur 5 Blätter zukommen; Lund hält vielmehr ebenso, wie Hofmeister, jede Borste oder Schuppe des Pappus für ein ganzes Blatt.

Seite 297, *Lobeliaceae*, unterster Absatz. Die als regelmässig bezeichnete Krone von *Isotoma* ist doch deutlich zygomorph, wenn auch nicht ganz so prononcirt, wie bei den *Lobelien* etc.; überdies sind hier die 3 vordern Stamina der Kronröhre bis etwa zur Hälfte angewachsen, wonach die Angaben auf p. 298 zu ergänzen.

Seite 302, *Cucurbitaceae*. Der Literatur über die Blüthen zuzusetzen: E. Reuther, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe, Botan. Zeitung 1876 n. 25—28, und meine Berichtigungen ebenda n. 33. In einem Artikel von Lanessan, Bull. Soc. Linnéenne de Paris 1876 n. 9, werden für *Bryonia dioica* die von Van Tieghem entdeckten, von Reuther nachher wieder geleugneten, schwächeren Staminalgefässbündel gleichfalls in Abrede gestellt; sie sind aber hier, wie ich bereits Bot. Ztg. l. c. p. 516 bemerkt habe, am untersten Grunde der Blüthe doch noch sichtbar.

Seite 303, die Ranken der *Cucurbitaceae* betreffend. Nach den von A. Braun auf der Naturforscher-Versammlung zu Hamburg 1876 gemachten Mittheilungen sind nur die ungetheilten Ranken als einfache Blätter (Vorblätter der zugehörigen Axillarblüthe) zu betrachten; die verzweigten Ranken bestehen aus dem Vorblatt der Blüthe mit einem ihm angewachsenen Zweige, welcher normal nur rankenartige Blätter trägt. Jeder Rankenarm entspricht dabei einem ganzen Blatt, der Hauptarm dem Blüthenvorblatt, die Nebenarme den Blättern des angewachsenen Zweigs. Dieser Zweig ist im Uebrigen, da im Winkel der Ranke auch ein nicht anwachsender, vegetativer Spross entspringt, von accessorischem Charakter. Cf. Tageblatt der Versammlung, Beilage p. 101, auch Buchenau, Flora von Bremen (bei den Cucurbitaceae); brieflichen Mittheilungen nach deuten auch Wydler und Irmisch die Sache auf gleiche Weise.

Seite 316, dritter Absatz. Als Beispiel von normaler Ausbildung des zweiten Vorblatts und zwar in Rankenform ist die Gattung *Pilogyne* anzuführen.

Seite 322, *Primulaceae*. Der Literatur zuzufügen: H. Gressner in Bot. Ztg. 1874, p. 837 ff. (einige Notizen zur Blüthenentwickelung von *Cyclamen*, im Wesentlichen übereinstimmend mit Pfeffer); ferner Frank, Ueber die Entwickelung einiger Blüthen etc., in Pringsheim's Jahrb. X, p. 230 ff. (1875) und M. T. Masters, On some points in the morphology of the Primulaceae, Trans. Linn. Soc. II Ser. vol. I, p. 286 ff. (1877). Frank findet bei *Lysimachia vulgaris* die Kronblätter etwas früher als die superponirten Staubgefässe auftretend und hält beide danach, in Uebereinstimmung mit der von mir entwickelten Ansicht, für differente Blattkreise.

Seite 323, Anmerkung. Nach eigener Ansicht von *Schizocodon* kann ich zwar die auffallende habituelle Aehnlichkeit dieser Gattung mit *Soldanella* bestätigen, welche Drude hervorhebt, muss aber den p. 323 angeführten Unterschieden von den *Primulaceen* noch den weitern hinzufügen, dass *Schizocodon* 2 Vorblätter besitzt, zu welchen der Kelch auf gewöhnliche Art, mit Sep. 2 nach hinten, orientirt ist. Sie kann demnach schwerlich den *Primulaceen* zugerechnet werden; A. Gray bringt sie auch zu den *Diapensiaceen* (Proceed. American Acad. vol. VIII, p. 243, unter dem Namen *Shortia*) und Drude pflichtet dem in einer neuern Arbeit (über A. Gray's Gruppe der Diapensiaceen, Göttinger Nachrichten 1875,

p. 49 ff.) insoweit bei, als er *Schizocodon* und die *Diapensiaceen* als eine Mittelstufe zwischen *Primulaceen* und *Ericaceen* betrachtet.

Seite 328, *Plumbaginaceae*. Der Literatur zuzusetzen: Reuther, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthe, Botan. Ztg. 1876 n. 28, und meine Bemerkungen dazu ebenda n. 33.

Seite 331, *Sapotaceae*. Zusatz zur Literatur: Hartog, On the floral structure and affinities of Sapotaceae, Journ. of botany 1878, p. 65 ff. Es wird hier auch ein Fall von epipetaler Carpellstellung mitgetheilt (*Labourdonnaisia*, sensu restricto).

Seite 335, zur Erklärung der Obdiplostemonie s. unten p. XVIII.

Seite 339, Fig. 179 *B*. Das nach Payer's Angaben construirte Diagramm von *Leucopogon Cunninghamii* ist nach eigener neuerer Untersuchung an lebendem Material nicht richtig: die Kronblätter haben klappige Präfloration, die Antheren sind intrors, die Discusdrüsen fliessen zu einem Ring zusammen, das Ovar besitzt nur 2 medianstehende Fächer und die Vorblätter sind steril. Payer muss nicht die richtige Pflanze vor sich gehabt haben.

Seite 341, *Ericaceae*. Zum ersten Absatz hinzuzufügen: Stamina 6 in 4zähliger Blüthe, durch Ausfall der beiden medianen, bei *Hexastemon*; dem Schlunde der Krone eingefügt (sonst wie *Erica*) bei *Lagenocarpus*. — Zum zweiten Absatz: Ovar median-dimer bei *Hexastemon*, nur 1fächerig und 1samig mit hängendem Ovulum bei *Lagenocarpus* (nach neueren Aufnahmen). — Bei Isomerie sind die Fruchtblätter nicht immer epipetal, es giebt auch Fälle von episepaler Carpellstellung und solche mit beiden Kreisen zugleich (Braun brieflich).

Seite 347, *Diapensiaceae*. Vergl. hierzu O. Drude, über A. Gray's Gruppe der Diapensiaceae, Nachrichten der Gesellsch. d. W. zu Göttingen 1875, p. 49 ff.

Nachfolgende Zuzätze mögen zugleich dienen als

Vorbemerkungen zum II. (gegenwärtigen) Theil.

1. **Zur Spiraltheorie der Blüthe.** Die scharfe Sonderung, welche ich im I. Theile zwischen Spiralen und Quirlen gemacht habe, ist wohl nicht aufrecht zu halten. Denn einerseits giebt es Fälle, in welchen die Theile, obwohl spiralig angelegt, im ausgebildeten Zustande weder Insertions- noch sonstige Verschiedenheiten zeigen und sich ganz wie gewöhnliche Quirle verhalten (z. B. die klappig präflorirenden Kelche), andererseits kommt es vor, dass simultan entstandene Theile späterhin die äussern Merkmale einer Spirale annehmen (manche Kronen mit $^2/_5$ Deckung etc.). Dazu bestehen zwischen simultaner und succedaner Entstehung so leise Uebergänge, dass es unmöglich ist, eine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen; und schliesslich sprechen auch die Fälle, in welchen normal quirlige Theile ausnahmsweise zu schraubenliniger Stellung auseinanderrücken, für einen nähern Zusammenhang zwischen beiden. Es mag demnach doch die Ansicht haltbar bleiben, wonach die Quirle zusammengezogene Spiralen darstellen.

Die gewöhnlichen 4-, 5- und 6zähligen Kelche (oder einfachen Perigonien) sind 2umläufig, d. i. aus 2 alternirenden Quirlen gebildet oder bei Fünfzahl nach einer $^2/_5$ Spirale, welche als Mittelform zwischen 2 alternirenden 2- und 3zähligen Quirlen zu betrachten ist*). Wenn sich diese Structur nun noch auf eine oder mehrere der folgenden Forma-

---

*) Wenn sich 4 oder 6 Theile gleichmässig in 2 Umgänge (Peripherieen) vertheilen sollen, so geschieht dies am einfachsten mit 2 alternirenden 2-, resp. 3zähligen Quirlen, bei 5 Theilen in einer $^2/_5$-Spirale. Letztere ist daher wirklich die Mittelform zwischen jenen Quirlen und wir sehen demnach auch in den Fällen, wo 2umläufige Blattcomplexe in der Vier-, Fünf- oder Sechszahl variiren, was ja sehr häufig ist, diese Stellungen immer zum Vorschein kommen; dass ich danach die $^2/_5$-Spirale aus einem 2- und einem 3gliedrigen Quirle zusammengesetzt betrachtete, geschah allerdings mehr gleichnissweise, um jenen Zusammenhang einleuchtender zu machen, in Wirklichkeit bleibt sie eine $^2/_5$-Spirale.

tionen fortsetzt, so werden diese in der Regel untereinander und dem Kelche superponirt, wie wir es bei *Berberis* und andern *Polycarpicae*, zwischen Kelch und Krone auch bei manchen *Ternstroemiaceen* und *Clusiaceen*, bei den typischen Apetalen sehr allgemein zwischen Krone und Androeceum sehen. Gewöhnlich aber ist von der Krone ab eine zweiumläufige Bildung der Formationen nicht mehr ersichtlich, weder in der Anlage noch im fertigen Zustande, und dann treten dieselben in Alternanz. Dies war die Hauptursache, weshalb ich vordem diese Formationen als 1quirlig oder, wie es bei Annahme der Spiraltheorie besser heissen würde, als einumläufig betrachtete (d. i. als nach $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_6$ gebildet, anstatt nach $^2/_4$, $^2/_5$, $^2/_6$); ich will indess diese Ansicht jetzt nicht mehr urgiren. Denn obwohl sich noch einiges dafür beibringen liesse, z. B. die so häufig nach $^1/_4$, $^1/_5$ etc. stattfindende Deckung der gewöhnlichen alternisepalen Kronen oder ihre convolutive, also gleichfalls besser einem einzigen Umlauf entsprechende Präfloration, so existiren doch eine Anzahl Beispiele, in welchen die Krone, obwohl ebenso deutlich wie der Kelch nach $^2/_5$ gebildet (sowohl der Anlage nach als im fertigen Zustande), trotzdem mit dem Kelche alternirt, anstatt, wie in jenen obengenannten Beispielen, in Superposition mit demselben sich zu befinden. Wir treffen solches constant z. B. bei den *Hippocrateaceen, Marcgraviaceen*, einigen *Crassulaceen* und da und dort noch anderwärts; bei den *Ternstroemiaceen* und *Clusiaceen* aber kommen beide Fälle, die alternisepale und episepale Krone, bei sonst ganz gleicher und zweiumläufiger Bildung neben einander vor, zugleich mit Beispielen, wo die Krone convolutiv, dann aber stets mit dem Kelche in Alternanz ist (s. deswegen unten bei den betr. Familien). Es ist mir zur Zeit nicht ersichtlich, welche Ursachen diese Differenzen bewirken mögen; nur bei den *Cistaceen*, wo gleichfalls alterni- und episepale Corollen, wie auch Mittelformen zwischen beiden vorkommen, lassen sich einige Erscheinungen anführen, welche jene Verschiedenheiten auf mechanischem Wege verständlich machen können und derentwegen ich unten zu vergleichen bitte.

2. **Zur Dignität der Placenten und Ovula.** Hierüber haben wir in den letzten Jahren eine Reihe wichtiger Abhandlungen erhalten, von denen ich hier folgende anführe: Čelakovsky, Ueber die morphologische Bedeutung der Samenknospen, Flora 1874 n. 8 ff.; derselbe, Vergrünungsgeschichte der Eichen von *Alliaria officinalis*, Botanische Zeitung 1875 n. 9—12; ders., Zur Discussion über das Eichen, Botan. Zeitung 1875 n. 13, 14; derselbe, Ueber Placenten und Hemmungsbildungen der Carpelle, Sitzungsber. der K. böhm. Gesellschaft d. W. zu Prag 1875; derselbe, Vergleichende Darstellung der Placenten in den Fruchtknoten der Phanerogamen, Abhandl. der K. böhm. Gesellschaft d. W. zu Prag, 1876 (VI. Folge, 8. Bd.); ders., Ueber terminale Ausgliederungen, Sitzungsber. der nämlichen Gesellschaft 1875; derselbe, Vergrünungsgeschichte der Eichen von Trifolium repens, Botan. Zeitung 1875 n. 1 ff.; Braun, Bemerkungen über Placentenbildung, Sitzungsber. des botan. Vereins für die Provinz Brandenburg 1874, p. 45 ff.; Braun, Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen, Monatsbericht der Akademie d. W. zu Berlin, April 1876; Peyritsch, Zur Teratologie der Ovula, Festschrift der K. K. zoolog.-botan. Gesellschaft zu Wien 1876, auch Botan. Zeitung 1877; Warming, Ueber das Eichen, Botan. Ztg. 1874 n. 30; ders., Recherches et remarques sur les Cycadées, K. Danske Vidensk. Selskabs-Forhandlinger 1877. Es liegt jedoch nicht in meiner Absicht und würde auch sehr weit führen, diesen Gegenstand hier im Detail zu erörtern; ich will mich vielmehr auf eine nur summarische Darlegung beschränken und meinen gegenwärtigen Standpunkt zu der Frage auseinandersetzen, wobei ich gleich vorausschicke, dass ich mich im Wesentlichen an Čelakovsky anschliesse.

Zunächst halte ich mit Čelakovsky den Grundsatz fest, dass man in Fragen der Morphologie von klarliegenden Fällen auszugehen und die zweifelhaften danach zu interpretiren hat, sowie dass man berechtigt ist, eine Hypothese so lange festzuhalten, als sie überhaupt noch möglich und nicht auf ganz unwidersprechliche Weise widerlegt ist. Solch' klare Fälle, von denen man in der Placenten- und Ovularfrage ausgehen kann, sind nun diejenigen, in welchen die Fruchtblätter, wie z. B. bei den *Polycarpicae*, einzeln für sich zusam-

mengeschlossen sind und die Ovula an ihrer Sutur tragen; Entwickelungsgeschichte wie Vergrünungen zeigen hier übereinstimmend, dass die Placenten nichts anderes sind, als die Carpellränder selbst und die Ovula fiederartige Seitenproducte an denselben. Verwachsen aber die Fruchtblätter untereinander, so wird es darauf ankommen, wie weit sich ihre Ränder einschlagen, um zunächst parietale, dann in der Mitte des Ovars zusammenstossende (axile), schliesslich von der gemeinsamen Axe wieder in die Fächer zurückspringende Placenten zu erhalten; Placenten dieser Art lassen sich überall nicht nur ohne Zwang, sondern auf die einfachste und natürlichste Weise, geradeso wie bei den apocarpen Fruchtblättern, als deren Ränder und die Ovula als Seitenproducte an denselben betrachten. Vergrünen dann solche Ovarien, so sehen wir auch immer, wie die Ovula oder ihre Umbildungsproducte an den Rändern der von einander gelösten Fruchtblätter verbleiben, die Placenten verwandeln sich nicht in besondere, von den Carpellen getrennte Blasteme.

Mitunter nun geschieht es, dass die Carpellränder blos an der Basis des Ovars bis zur Mitte desselben vordringen und nur hier Ovula entwickeln, nach oben hin aber steril bleiben und nicht oder nur wenig aus der peripherischen Wandung heraustreten; das Ovar erscheint dann blos an der Basis gefächert mit centraler Placentation. Die Placentarsäule kann sich dabei mehr weniger über das Niveau der Scheidewände erheben, sei es durch eigenes Wachsthum, sei es durch Mitwirkung der sich noch verlängernden und dadurch die Placenten mit empornehmenden Blüthenaxe. Werden nun die Scheidewände sehr niedrig oder obliteriren sie ganz, so kommt auf diese Weise ein ungefächertes Ovar mit freier Centralplacenta zu Stande; wird dabei letztere nicht merklich über die Basis des Ovars emporgehoben, so erscheinen die Ovula grundständig. Alle diese Fälle, durch Mittelstufen zu einer continuirlichen Reihe verknüpft, finden sich z. B. bei den *Caryophyllaceen*; wir können hiernach auch die centralen und basilaren Placenten den Carpellrändern zuschreiben und werden nur in bestimmten Fällen säulenförmiger Erhebung auch der Blüthenaxe noch einen Antheil am Placentarkörper zuzuschreiben haben, jedoch nur insoweit, dass sie dessen centrale Parthie bildet, während die superficiellen, mit den Eichen besetzten Theile den Fruchtblatträndern angehören. Wächst dann die Axe durch und verlauben die Ovula, so entsteht allerdings der Anschein, als ob die Placente im Ganzen sich zu einem Sprosse und die Ovula zu Blättern an demselben verwandelt hätten; es ist aber blos der centrale Axentheil, welcher zum Spross verlängert wurde, die Regionen, welche die Eichen tragen, bleiben mit diesen den Carpellrändern angehörig und werden nur durch die Streckung der Axe noch weiter als gewöhnlich emporgehoben. — Bei der eben charakterisirten Gestaltung des Fruchtknotens erscheint jedes Carpell für sich betrachtet am Grunde taschen- oder sackförmig vertieft und auf der Innenseite weit geöffnet, eine Form, die sich auch bei vollständiger Septirung des Ovars oder in den Fällen von Apocarpie häufig wiederfindet (»Kappenbildung« Čelakovsky's) und die von der Form bei ungefächerten, mehrcarpelligen Ovarien nur durch vollkommenere Entwickelung auch der Seitentheile abweicht, im Uebrigen aber mit denselben durch die allmählichsten Mittelstufen im Zusammenhang steht.

Die Regel ist, dass jeder der beiden Carpellränder ein oder mehrere Ovula erzeugt. Sehr oft aber verkümmert, wenn jeder Carpellrand nur 1 Ovulum hervorbringt, eins derselben schon frühzeitig oder wird gar nicht angelegt; das Fruchtblatt hat dann nur am einen Rande ein einziges Ovulum. Treten mehrere Fruchtblätter zu einem Ovar zusammen, so kann diese Verarmung noch weiter gehen, bis zu dem Extrem, dass von sämmtlichen Carpellen des Ovars nur ein einziges fruchtbar ist und blos ein einziges Ovulum entwickelt. Je nachdem dies nun höher oder tiefer an der betreffenden Carpellsutur entspringt, erscheint es bald im Gipfel des Fruchtknotens befestigt, bald in halber Höhe, bald im Grunde desselben; im letztern Falle oft so tief, dass es den Gipfel der Blüthenaxe zu bilden scheint (dieselben Abänderungen natürlich auch bei monocarpidischen Ovarien nicht nur möglich, sondern häufig genug auch verwirklicht). Beispiele solcher einzelnen gipfelständigen Ovula haben wir bei den *Piperaceen*, *Urticaceen*, *Chenopodiaceen*, *Polygoneen* und in verschiednen andern Familien, bei den *Caryophylleen* promiscue mit vieleiigen Central- und Basilar-

placenten sowie Ovarien mit Andeutung von Septirung. Man hat diese Ovula vordem allgemein als das wirkliche Ende der Blüthenaxe betrachtet und darin eine wesentliche Stütze für die Sprossnatur der Ovula gefunden (auch ich selbst war dieser Meinung); der Zusammenhang mit den gewöhnlichen nahtständigen Eichen liegt aber nach dem Vorstehenden auf der Hand und es ist belehrend, dass in fast allen Familien mit solch pseudoterminalen Eichen auch Fälle vorkommen, in welchen dieselben mehr weniger hoch über der Basis entspringen (bei den *Urticinen* in allen Mittelstufen bis zum Hängen im Ovargipfel). Auch sei bemerkt, dass bei der Mehrzahl der Familien mit vieleiigen Central- und Basilarplacenten ebenfalls Variationen begegnen, welche die Ovula von der Basis entfernt in parietaler Stellung oder in anderer Form nahtständiger Anheftung zeigen (*Resedaceae*, *Droseraceae*, *Tamariscineae* etc.).

Gewöhnlich sind es nur die Ränder der Fruchtblätter oder bei grösserer Ovularzahl wohl auch noch die angrenzenden Partieen der Innenfläche, welche Ovula hervorbringen, die Mediane bleibt in der Regel steril. Doch kann bei der Nymphaeaceengattung *Cabomba* jede beliebige Stelle der Innenfläche und auch die Mediane Ovula produciren; bei *Brasenia*, gleichfalls einer Nymphaeacee, stehen die Ovula alle auf der Mittellinie und dasselbe begegnet bei den mit nur je 1 Ovulum versehenen Carpellen von *Astrocarpus* unter den Resedaceen, sowie allgemein bei den *Santalaceen*; in letzterer Familie werden dabei die Ovula im Grunde des Ovars gebildet und von einem gemeinsamen Träger, der als Verwachsungsproduct der Funiculi angesehen werden kann, emporgehoben. Auch bei den *Loranthaceen* scheinen nach den neueren Untersuchungen Van Tieghem's die Ovula auf der Innenfläche der Carpelle zu entspringen, treten aber hier nicht aus deren Substanz heraus und verwachsen sammt den Fruchtblättern zu einem soliden Körper. Die Fälle dagegen von *Punica*, sowie vieler *Mesembryanthema* und einiger *Melastomaceen*, in welchen die Placenten die Mittellinie der Fruchtblätter einnehmen, erklären sich auf ganz andere Weise und im Zusammenhang mit dem randständigen Ursprung (s. unten bei den betr. Familien).

Bei den *Angiospermen* ist es allgemein die Innenseite der Carpelle, resp. deren Ränder, an welchen die Ovula entstehen, oder es ist der Rand im Ganzen; Beispiele, wo die Ovula auf der Rückenfläche der Fruchtblätter entwickelt würden, kommen normal nicht vor. Dagegen ist es bei den *Coniferen* nach den neueren Untersuchungen von Stenzel gerade die Aussenseite der Carpelle, welche die Ovula producirt, im Uebergang zu den Farnen, wo ja gleichfalls die Sporangien auf der Aussenseite der Blätter entwickelt werden; bei den *Cycadeen* behalten nur die Pollenfächer diese dorsale Stellung bei, die Ovula sind gewöhnlich randständig und nur hin und wieder etwas nach der Unterseite der Carpelle zusammengerückt.

Haben wir im Vorstehenden gesehen, dass es in allen Fällen thunlich ist, die Placenten als Theile (Regionen) der Fruchtblätter selbst und daher auch die Ovula als Producte der letztern zu betrachten, so fragt es sich nunmehr, welche besondere Natur hiebei den Eichen zukommt. Es kann sich nur um die Alternative handeln, ob Segment der Fruchtblätter, oder Knospe (Spross); ein ganzes Blatt können sie nicht vorstellen, da ein solches nicht aus einem andern entspringen kann. Knospen auf Blättern sind nun allerdings eine Seltenheit, aber sie kommen doch vor und was bei gewöhnlichen Blättern Ausnahme wäre, das könnte bei den Carpellen zur Norm geworden sein. Dies war meine frühere Ansicht und auch die von Braun und Andern; die neuern Darlegungen Čelakovsky's haben mich jedoch überzeugt, dass dieselbe unhaltbar ist. Es waren wesentlich nur zwei Gründe für die Deutung der Ovula als Sprösschen; einmal die vermeintliche Terminalstellung der Ovula bei mehreren Familien, dann gewisse antholytische Vorkommnisse, in welchen man Umwandlung derselben in gewöhnliche Sprösschen vor sich zu haben glaubte. Ersterer Grund wird nun nach den oben gegebenen Auseinandersetzungen hinfällig; was aber den zweiten betrifft, so muss ich hier auf Čelakovsky's oben citirte Abhandlungen verweisen. Čelakovsky beobachtete niemals Umbildung der Ovula zu Sprösschen, sondern fand überall, dass sie in Fällen von Vergrünung zu Blattfiedern wurden, auf welchen der Nucleus

als eine emergenzartige Neubildung entsteht; die Beobachtungsreihen Čelakovsky's sind ganz lückenlos und nach meinem Dafürhalten vollständig beweisend, sie liefern die klaren Fälle, von welchen man bei morphologischen Deutungen auszugehen hat. Es steht auch durchaus nichts entgegen, nunmehr sämmtliche Ovula als metamorphosirte Segmente der Fruchtblätter aufzufassen; die vereinzelten Beispiele von angeblicher Umwandlung der Ovula zu gewöhnlichen Sprösschen sind nach Čelakovsky anders zu erklären, theils als Achselsprosse der Carpelle, theils als Adventivknospen auf letztern, theils endlich sind es gar keine wirklichen Sprosse, sondern zertheilte Ovularblättchen mit verlängertem Stiele. Trotz des Widerspruchs von Peyritsch muss ich mich auch hierin an Čelakovsky anschliessen und somit seine Placentar- wie Ovulartheorie vollinhaltlich acceptiren. In gegenwärtigem Bande habe ich sie denn auch meiner Darstellung der einzelnen Familien zu Grunde gelegt; die abweichende des ersten Bandes ist danach umzugestalten.

3. **Zur Frage der Obdiplostemonie** sind seit dem Erscheinen des I. Theils dieses Buchs zwei Beiträge geliefert werden: von Frank, Ueber die Entwickelung einiger Blüthen mit besonderer Berücksichtigung der Theorie der Interponirung, Pringsheim's Jahrbücher Bd. X, p. 204 ff. (1875), und von Čelakovsky, Ueber den »eingeschalteten« epipetalen Staubgefässkreis, Flora 1875, p. 481 ff. Beide Autoren halten zunächst den epipetalen Staubgefässkreis für einen selbständigen Blattquirl, der nach Frank, weil er in den von ihm untersuchten Fällen früher angelegt wurde, als der episepale, den morphologisch ersten oder äussern von beiden repräsentiren soll, während er nach Čelakovsky der zweite oder innere ist und nur durch Verschiebung in das Niveau der Kelchstaubfäden oder unter dasselbe herabrückt.

Ich selbst hatte mich im I. Theile dieses Buchs der von St.-Hilaire zuerst ausgesprochenen Meinung zugeneigt, bei den obdiplostemonen Blüthen gehörten die Kronblätter und superponirten Staubgefässe zu einem einzigen Blattquirl zusammen, dessen Glieder serial in je 2, verschieden metamorphosirte Segmente, eben Petalum und superponirtes Staubgefäss, gespalten seien. Diese Ansicht will ich nun jetzt zurückziehen; wie *Ophioglossum*, *Botrychium* und andere Filicinen beweisen, ist zwar eine derartige Spaltung nicht unmöglich, wird indess bei den Phanerogamen durch keine entschiedenen Analoga unterstützt*), auch giebt es zu viele Fälle unter den Obdiplostemonen, in welchen Petala und superponirte Staubgefässe keinen Zusammenhang zeigen, weder in der Anlage, noch im ausgebildeten Zustand. Und was mir dann noch besonders wichtig erscheint, ist der Umstand, dass in fast allen Familien mit obdiplostemonischem Androeceum sich zugleich Beispiele directer Diplostemonie finden, wie häufig auch solche, welche als Mittelform zwischen jenen Structuren beide Kreise des Androeceums im gleichem Niveau inserirt haben. Ist endlich Čelakovsky's Regel von der Umkehrung der Blattflächen bei serialer Spaltung durchgreifend, so bietet auch die bei Kronblatt und darüber befindlichem Staubgefäss gleiche Richtung der Flächen (gleiche Orientirung der Gefässbündel) einen Gegengrund. Betrachten wir aber Kronblätter und Kronstaubfäden als zwei selbständige Blattkreise, so müssen wir nunmehr diejenigen Fälle, in welchen dieselben mehr weniger untereinander zusammenhängen, aus Verwachsung erklären und die Verwachsung als congenital, wenn der Zusammenhang schon in der Anlage besteht — ein häufiges und von mir und Andern vordem als Stütze der Spaltungstheorie benutztes Vorkommen.

Wie bemerkt, finden sich in fast allen Familien mit obdiplostemonischem Androeceum auch mehr weniger zahlreiche Beispiele von directer Diplostemonie und die Mittelform mit beiden Kreisen in gleicher Insertionshöhe (letztere besonders häufig). Dies spricht für einen nähern Zusammenhang dieser verschiednen Bildungen und mir scheint, dass Čelakovsky

---

*) Es kann zwar ein Blatt sich derart verzweigen, dass die Theile theils neben-, theils übereinanderfallen und es können dieselben dabei auch verschieden ausgebildet werden (s. unten bei *Mesembryanthemum* und den *Loasaceen*); rein seriale Spaltung scheint jedoch nicht vorzukommen, die im I. Thl. p. 337 angezogenen Beispiele der Nebenkronen von *Silene* etc. sind doch nicht als eigentliche Spaltung, sondern als eine Art Ligularbildung zu betrachten.

das Richtige getroffen hat, wenn er die directe Diplostemonie als Grundform annimmt und die übrigen Fälle durch Verschiebung daraus ableitet. Zunächst hat die Annahme einer Verschiebung an sich nichts Bedenkliches; sie kommt bei den, in ihrer taxonomischen Anordnung ja keinem Zweifel unterworfenen Staminalkreisen der Monocotylen verschiedentlich vor (Beispiele s. bei Čelakovský) und lässt sich auch bei manchen Dicotylen direct beobachten. So sind die Kronstamina von *Limnanthes* und die den Petalen superponirten Staminodien von *Parnassia* in der Anlage deutlich die innern, rücken aber mit fortschreitender Ausbildung der Blüthe soweit nach aussen, dass sie die Kelchstamina bedecken*); und in allen obdiplostemonischen Blüthen, die ich untersuchte, bilden die Gefässbündel der Kronstaubfäden, wenigstens in ihrem untern Verlaufe, den innern Kreis oder stehen doch mit denen der Kelchstamina gleichweit vom Centrum entfernt**). Es kommt ferner nicht selten vor, dass in obdiplostemonischen Blüthen die eigentliche Insertion der Staubgefässe der directen Diplostemonie entspricht und nur der obere Theil der Filamente der Kronstamina sammt den Antheren ausserhalb der Kelchstamina liegt (viele *Caryophyllaceen* u. a.); solche Blüthen sind also eigentlich nur halb obdiplostemonisch, liefern aber einen instructiven Uebergang zwischen beiden Formen, wie ich wohl nicht des nähern auszuführen brauche. Acceptiren wir nun die Verschiebungstheorie Čelakovský's, so versteht es sich, dass wir alsdann in Fällen, wo die Kronstamina schon in der Anlage tiefer als die Kelchstamina inserirt erscheinen, dies aus sehr frühzeitiger (congenitaler) Verschiebung erklären müssen. Entstehen sie auch früher als die Kelchstaubfäden (Frank's Beispiele), so muss dies demnach ebenfalls als eine »congenitale« Abänderung der normalen Succession betrachtet werden***); im Uebrigen aber ist hervorzuheben, dass diese Umkehrung, wenn wir Payer's und Anderer Untersuchungen nur halbwegs vertrauen dürfen, im Ganzen doch selten vorkommt und dass der Regel nach die Kronstamina später als die Kelchstaubfäden gebildet werden. Wie in den Insertionsverhältnissen, so ist im Uebrigen auch bezüglich der Zeit der Entstehung die Mittelform zwischen jenen beiden Vorkommnissen, nämlich fast oder ganz simultanes Auftreten der beiden Staminalkreise, verschiedentlich beobachtet worden (cf. Payer's Organogénie).

Es ist noch die Stellung der Carpelle zu beachten. Bei directer Diplostemonie stehen sie in Fortsetzung der voraufgehenden Alternanz über den Kelchblättern (falls sie nämlich mit den voraufgehenden Kreisen gleichzählig sind), bei obdiplostemonischem Androeceum aber in der Regel über den Kronblättern; hier ist demnach bei Annahme der Čelakovský'schen Theorie die Alternanz gestört†). Čelakovský sucht dies dadurch zu erklären, dass infolge des frühzeitigen und oft congenitalen Nachaussenrückens der Kronstaubfäden über diesen freie Räume an dem Axenscheitel entstehen, welche nun den besten Platz für die Bildung der Carpelle abgeben, während bei unterbleibender Verschiebung der grössere Raum über den Kelchstaubfäden ist. Dies lässt sich hören; es steht nur entgegen, dass gar nicht selten auch bei Obdiplostemonie die Carpelle über den Kelchstaubfäden gebildet werden, beides häufig in derselben Familie nebeneinander und promiscue bei den nächstverwandten und im Androeceum ganz gleich gebauten Gattungen (s. z. B. unten bei den *Caryophylleen* und anderwärts). Hier meint denn Čelakovský, die episepale Carpellstellung,

---

*) Doch wird hiebei die Insertion an der Basis nicht vollkommen obdiplostemonisch.

**) S. auch Van Tieghem, Anatomie comparée de la fleur, wo indess in vielen Fällen doch die St.-Hilaire'sche Deutung (Petalum und superponirtes Staubgefäss = gespaltenem Blatt) gegeben ist.

***) Auch dies hat nichts Bedenkliches; bei manchen Monocotylen (*Commelinaceen* u. a.) entsteht der äussere Staminalkreis später als der innere, bei den *Stellaten* und *Umbelliferen* wird die Anlage des Kelchs retardirt, bei *Cuphea* die der Krone etc.

†) Bei Frank's Auffassung wie auch bei der Spaltungstheorie jedoch nicht; hier würde die epipetale Carpellstellung sich einfach durch Alternanz mit den Kelchstaubfäden erklären, die ja bei beiden Theorieen den letztvoraufgehenden Blattkreis darstellen.

die ja bei seiner Deutung der Obdiplostemonie als die ursprüngliche, typische angesehen werden muss, sei in den betreffenden Fällen durch Vererbung derart befestigt worden, dass sie durch die Verschiebung der Staminalkreise nicht mehr erschüttert zu werden vermochte. Auch dies lässt sich allerdings vorstellen, allein vorläufig nicht weiter beweisen.

Noch ein Wort über die von Braun gegebene Erklärung der Obdiplostemonie. Braun hält in Uebereinstimmung mit Frank die Kronstamina für den morphologisch äussern Kreis des Androeceums; um nun aber dessen Superposition mit der Corolle zu erklären (was bei Frank eine offene Frage bleibt), nimmt er Abort eines zwischenliegenden, als innere Krone anzusehenden Blattkreises an. Derselbe soll in den Drüsen oder Schüppchen noch angedeutet sein, welche in manchen Familien (*Geraniaceae* etc.) unterhalb der Kelchstaubfäden angetroffen werden, in der Regel aber werde er spurlos unterdrückt und nur ganz ausnahmsweise zu wirklichen Petalen entwickelt. Beispiele letzterer Art habe ich indess niemals beobachtet und auch keine sichern Nachweise in der Literatur gefunden; was aber jene Drüsen betrifft, so sind sie wohl richtiger als blosse Emergenzen zum Zwecke der Nektarsecretion zu betrachten, bald ausgehend von der Blüthenaxe, bald von der Basis der Filamente. Hierfür scheint mir von besonderer Wichtigkeit die Thatsache, dass sie zuweilen unter den Staubgefässen beider Kreise, wie auch an den Kronstaubfäden allein vorkommen, (s. z. B. unten bei den *Oxalideen*), wo denn Braun's Erklärung nicht mehr anwendbar ist; auch ist bezeichnend, dass sie niemals vorhanden sind, wenn die Nektarsekretion von andern Theilen besorgt wird (so hat z. B. *Pelargonium*, wo der Nektar vom Kelchsporn ausgeschieden wird, keine Drüsen, während sie bei den übrigen *Geraniaceen* vorhanden sind).

Abtheilung III.

Dicotyledoneae.

2. Chori- und Apetalae.

Nachdem zuerst von Brongniart *) die Jussieu'sche Classe der *Apetalen* aufgegeben war, sind die neueren Systematiker ziemlich allgemein — doch mit Ausnahmen, wie z. B. Bentham und Hooker — diesem Beispiele gefolgt, wobei man mit Brongniart meist von der Vorstellung ausging, dass die *Apetalen* verarmte Formen kronentragender Typen seien. So gewiss dies nun in vielen Fällen auch ist, so existirt doch nach meinem Dafürhalten eine noch grössere Zahl von Beispielen, in welchen der Mangel einer Krone nicht auf Unterdrückung, sondern auf ursprünglicher Verschiedenheit beruht. Dies möchte ich z. B. für sämmtliche *Juliflorae* und einen grossen Theil der *Centrospermae* annehmen, indem bei diesen, wie unten gezeigt werden soll, weder die Verhältnisse des Blüthenbaues an sich, noch anderweitige Gründe die Ergänzung einer Krone nothwendig machen. Speciell gilt letzteres auch in Betreff der sogenannten phylogenetischen Gründe; denn nichts spricht dafür, dass die apetalen Familien, wie die Brongniart'sche Vorstellung involvirt, von *Corollaten* abstammen, nach der geologischen Aufeinanderfolge zu urtheilen dürfte vielmehr das Umgekehrte der Fall sein, so dass die *Corollaten* richtiger als vervollkommnete *Apetalen* zu betrachten wären.**) Eine solche Vervollkommnung aber kann sowohl durch Differenzirung in einem bereits gegebenen Perigon vor sich gehen, wofür uns schon bei den Monocotylen Beispiele in den *Alismaceen* und *Commelinaceen* begegneten, wie andererseits dadurch, dass die Krone als wirkliche Neubildung zu einem Perigon hinzutritt, das infolge dessen den Charakter eines Kelches erhält.

Wenn wir somit apetale Pflanzen als ein typisches, ursprüngliches Vorkommen auch bei den Dicotylen annehmen, so pflichten wir doch Brongniart

---

*) Brongniart, Énumération des genres de plantes, Paris 1843; II. Ausgabe 1850.

**) Die ältesten Dicotylenreste gehören vorwiegend den apetalen Familien der *Cupuliferen*, *Salicineen*! *Juglandeen* und *Myricaceen* an.

insofern wieder bei, dass wir dieselben nicht als besondere Classe gelten lassen. Zwar werden gewisse Verwandtschaftskreise, wie z. B. die *Juliflorae*, durch constante Apetalie bezeichnet, und andere wie die *Umbelliflorae* etc. durch typische Anwesenheit einer Krone; doch finden sich in mehreren Gruppen auch beiderlei Blüthenstructuren zugleich und selbst einzelne Familien, wie z. B. die *Ranunculaceae* und *Euphorbiaceae*, würden bei consequenter Durchführung des Princips zersprengt werden. Vom Standpunkt der natürlichen Systematik ist es daher richtiger, *Apetalen* und *Corollaten* mitsammen zu verschmelzen. Es sind dabei ausschliesslich die *Polypetalen* oder, wie ich sie lieber nennen möchte, *Choripetalen*,*) denen die alten *Apetalen* zugetheilt werden; die bereits im I. Theil dieses Buches besprochenen *Mono-* oder *Sympetalae* bleiben im Jussieu-schen Sinne erhalten.

Die diagrammatischen Verhältnisse sind in der so constituirten Abtheilung derart mannichfaltig, dass sie keine allgemeine Schilderung gestatten, sie müssen vielmehr an der Hand der einzelnen Familien erläutert werden. Indem wir nun an diese herantreten, sei wegen der Anordnung vorausgeschickt, dass wir darin häufiger als im I. Theil von Braun abgewichen sind. Denn unsere veränderte Auffassung vom Verhältniss der Apetalen zu den Corollaten bedingt, dass wir die durch constante und typische Apetalie charakterisirten Reihen als einfachere Bildungen tiefer im System, bei unserem Gesammtplan also vor die Corollaten stellen; aus dem gleichen Grunde stehen dann auch in den gemischten Reihen die Apetalen voran. Wo jedoch in einer Reihe ein und derselbe Typus herrscht, da stellen wir die denselben am reinsten repräsentirende Familie an die Spitze und lassen die übrigen je nach dem grössern oder geringeren Betrage ihrer Abänderung folgen. Das dadurch entstehende System ist nicht unnatürlicher als andere; ich möchte sogar glauben, da und dort zu richtigeren Zusammenstellungen gekommen zu sein, als frühere Autoren. Im Uebrigen theilt unser System selbstverständlich die Mängel jeder linearen Anordnung, sowie unserer unvollkommenen Einsicht in die Verwandtschaft der Pflanzen.

I. Reihe. Juliflorae.

Wir nehmen diese Reihe im Allgemeinen mit der Umgrenzung an, die ihr Endlicher in den Gen. plant. gegeben hat, nur dass wir seine Ordnung der

---

*) Ich habe den Ausdruck schon in meinem Büchlein »Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde«, Kiel 1876, gebraucht und motivirt. Der sonst übliche Name *Eleutheropetalae* ist deswegen nicht gut, weil ἐλεύθερος nur von geistiger Freiheit gebraucht wird, das Jussieu'sche *Polypetalae* deswegen nicht, weil auch bei den *Sympetalen* mehrere Blumenblätter im Plane der Blüthe vorhanden sind; physisches Getrenntsein, wie es hier vorliegt, lässt sich am besten durch χωρίς ausdrücken.

Piperitae noch mit einrechnen. Die hierhergehörigen Pflanzen zeichnen sich alle durch kleine, häufig dikline und mehr weniger reducirte Blüthen aus, die dabei oftmals in dichte, ähren-, kolben-, oder kätzchenförmige Inflorescenzen vereinigt sind. Ihr Perianth ist auch im Falle grösster Vollständigkeit einfach, d. h. nicht in Kelch und Krone differenzirt, bei typischer Ausbildung nach Monocotylenweise doppelt 3- oder 2zählig, Staub- und Fruchtblätter ebenfalls wie bei den Monocotylen, doch mit häufigen, theilweise noch unerklärten Abänderungen. Auch in vorliegendem Buche können dieselben lange nicht alle verständlich gemacht werden und ein grosser Theil unserer Diagramme wird daher rein empirisch sein.

A. Piperinae.

Hierher gehören zunächst die 3 Familien *Piperaceae*, *Saururaceae* und *Chloranthaceae*, deren nahe Verwandtschaft trotz mancher erheblicher Verschiedenheiten von allen Autoren anerkannt ist. Wenn ich dann noch die *Lacistemaceae* anschliesse, so geschieht dies allerdings nicht ohne Bedenken, doch scheinen sie mir immerhin besser in diese Reihe zu passen, als zu den *Parietalen*, wohin man sie in neuerer Zeit gestellt hat.

Die Blüthen der *Piperinae* sind meist zwitterig und weichen dadurch von den übrigen Gruppen der *Juliflorae* ab. Doch fehlt es auch nicht an Beispielen von Diklinie, so dass der Unterschied nicht durchgreifend ist. Bei den *Piperaceen* und *Saurureen* sind sie constant nackt, bei den *Chloranthaceen* ist ein Perigon nur andeutungsweise und nicht überall vorhanden; etwas entwickelter, doch gleichfalls verhältnissmässig noch unvollkommen ist es bei den *Lacistemaceae*. Sehr verbreitet sind Unterdrückungen im Androeceum, bei den *Chloranthaceae* und *Lacistemaceae* constant. Das Pistill ist fast durchgehends syncarpisch, zuweilen nur aus einem einzigen Fruchtblatt gebildet; in der Ovularbildung bestehen grosse Verschiedenheiten.

1. Piperaceae.

Miquel, Systema Piperacearum, Rotterdam 1843—1844, und Illustrationes Pip. in Nov. Act. Nat. Cur. XIX. Suppl. (1846). — Casimir De Candolle, Mémoire sur la famille des Pip. in Mémoires de la Société phys. etc. de Génève XVIII part II (1866), und Monographie der Familie in DC. Prodromus XVI. sect. I (1869). — Schmitz, die Blüthenentwickelung der Piperaceen, in Hanstein's botan. Abhandlungen, Bd. II, Heft I (1872). — Wydler, Flora 1865 n. 35.

Als Blüthenstände begegnen uns bei den *Piperaceen* allgemein kätzchen- oder kolbenförmige Aehren, mit sitzenden oder halbeingesenkten, seltner (z. B. bei *Ottonia Jaborandi*) gestielten Blüthen. Diese Aehren finden sich gewöhnlich einzeln axillar oder terminal, sowie — besonders häufig in der Gattung *Piper* — blattgegenständig durch Uebergipfelung*); nur selten kommen sie in doldiger

*) So bezeichnen wir hier und im Folgenden den Fall, wo terminale Inflorescenzen oder Blüthen dadurch, dass der oberste Axillarspross auswächst und sich in die Fortsetzung der Abstammungsaxe stellt, zur Seite geworfen werden und nun scheinbar dem Tragblatt des Axillarsprosses gegenüber stehen.

(*Pothomorphe*-Arten) oder traubiger Zusammensetzung vor, letzteres z. B. bei der jetzt in den Gewächshäusern häufigen *Peperomia resediflora*.

Die Blüthen sind allerwärts mit Deckblättern versehen, entbehren jedoch der Vorblätter*). In Gestalt, und nach Schmitz auch in der Entstehung der ersteren finden sich charakteristische Verschiedenheiten. Die häufigste Form ist die eines gestielten Schildchens (*Piper*, *Peperomia*), seltner kommen kapuzenförmige oder schmale, an der Spitze aufwärts gebogene Schüppchen (*Enckea*), oder kolbige Zäpfchen vor (*Pothomorphe*). Sie sind häufig mit den Blüthen mehr weniger verwachsen.

Ein Perigon wird bei keiner *Piperacee* angetroffen, die Blüthen bestehen nur aus Staub- und Fruchtblättern, oder im Falle von Diklinie (*Piper*-Arten) aus einer dieser Formationen allein. Ihr Typus ist am reinsten in der Gattung *Enckea* ausgesprochen; hier (Fig. 1 *A*) sind 6 Staubgefässe und ein meist trimeres Pistill vorhanden, erstere in zwei alternirenden 3zähligen Quirlen, von denen der äussere, der aus grössern Staubblättern besteht, sein unpaares Glied nach rückwärts gestellt hat, die 3 Carpiden in Alternanz mit den innern Staubblättern, alles somit den Regeln der Blattstellung entsprechend.

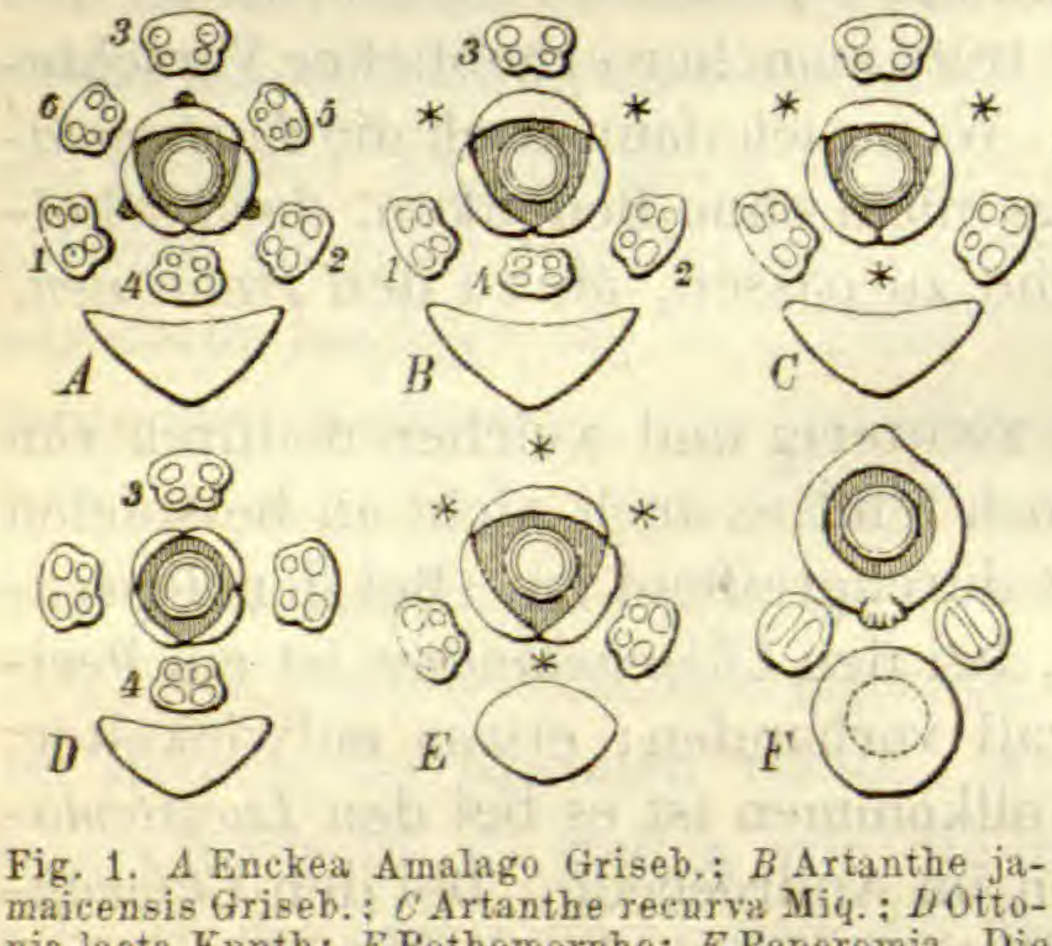


Fig. 1. *A* Enckea Amalago Griseb.; *B* Artanthe jamaicensis Griseb.; *C* Artanthe recurva Miq.; *D* Ottonia laeta Kunth; *E* Pothomorphe; *F* Peperomia. Die Ziffern geben die Entstehungsfolge der betr. Theile an. Construction unter Zugrundelegung der (theilweise verificirten) Angaben von Schmitz.

Von diesem Typus weicht die Gattung *Artanthe* nur dadurch ab, dass der innere Staminalkreis entweder völlig (Fig. 1 *C*) oder bis auf das vordere Glied (Fig. 1 *B*) unterdrückt ist. Bei *Piper* fehlt zuweilen auch noch das obere Glied des äussern Kreises (Fig. 1 *E*) und bei *Pothomorphe* sowie *Peperomia* ist dies die Regel; *Peperomia* (Fig. 1 *F*) hat überdies ein nur monomeres Ovar. Von den unterdrückten Gliedern finden sich zuweilen noch Spuren vor, manche Arten variiren auch mit 4, 5 oder 6 Staubblättern; in den meisten Fällen ist jedoch der Abort so vollständig, dass Schmitz dafür den neuen Namen »Ablast« anzuwenden für nöthig fand.

Wie anderwärts, so kann auch bei den Piperaceen der trimere Typus mit einem 2zähligen sich vertauschen. Diesen Fall zeigt die Gattung *Ottonia* (Fig. 1 *D*); es folgt hier auf ein transversales Paar grösserer Staubblätter ein medianstehendes aus kleineren, und sodann in diagonaler Kreuzung ein 4zähliger Fruchtblattkreis.**)

Mit diesen Beispielen sind die wesentlichsten, mindestens die häufigsten Vorkommnisse bei den *Piperaceen* erschöpft. Nur in einzelnen Fällen geht die

---

*) Baillon, Histoire des plantes III, p. 469 stellt allerdings bei *Piper nigrum* zwei vorblattartige Schuppen dar, bemerkt jedoch in einer Note selbst: »l'absence de ces bractées latérales dans d'autres types voisins porte à penser qu'il ne s'agit ici que des bords relevés de la fossette dont l'axe est creusé.«

**) Diese Stellung kann wie bei *Potamogeton* erklärt werden; s. I. Thl. dies. Werks p. 90.

Zahl der Staubblätter über 6 hinaus, bis zu 12, oder kann andrerseits bis auf 1 herabsinken, auch kommen zuweilen 5, 6 und mehr Carpiden vor. Doch sind diese Fälle in ihren Einzelheiten noch nicht genau genug untersucht, um sie hier weiter zu verfolgen.

Bezüglich der äussern Gestaltung, so möge erwähnt werden, dass sämmtliche Gattungen 4fächerige introrse Antheren besitzen, mit Ausnahme von *Peperomia*, wo dieselben 2fächerig und schildförmig angeheftet sind (Fig. 1 *F*). Der Fruchtknoten ist überall nur 1fächerig, mit grundständigem, aufrechtem, atropem Ovulum; die Zahl und Stellung der constituirenden Carpiden kann im fertigen Zustand nur noch an den Narbenlappen erkannt werden. Dieselben stellen, wie Schmitz auf entwickelungsgeschichtlichem Wege gezeigt hat, die Spitzen ebenso vieler, ursprünglich getrennter Fruchtblätter dar und es ist danach die Ansicht Baillon's (Adansonia X, p. 139), dass überall nur ein monomeres Ovar vorliege, zurückzuweisen. Blos bei *Peperomia*, wo aber auch nur eine, nach vorn gekehrte Narbe vorhanden, ist ein einziges, gerade so orientirtes Carpell zu constatiren (Fig. 1 *F*). Wie diese Stellung sich erklärt, bleibt mir dabei räthselhaft, da das Fruchtblatt nach Completirung des Androeceums auf die Sechszahl einem der innern Stamina superponirt sein würde, während doch sonst Alternanz mit diesen stattfindet.

Das Ovulum besitzt bei *Peperomia* nur 1 Integument (Fig. 1 *F*), bei den übrigen Gattungen deren 2 (Fig. 1 *A—E*). Nach Schmitz repräsentirt es die umgewandelte Spitze der Blüthenaxe. Es erscheint allerdings in deren directer Fortsetzung, entsteht jedoch durch einen, die bisherige Zellordnung verändernden Wachsthumsprocess und wird daher von Celakovsky als eine Neubildung differenten Charakters und zwar, Celakovsky's allgemeiner Ovulartheorie entsprechend, als Dependenz eines der Carpiden betrachtet. Nach der in der Einleitung gegebenen Auseinandersetzung schliesse ich mich jetzt dieser Ansicht an; dieselbe lässt sich hier noch unterstützen durch das Verhalten der *Saurureen* und *Chloranthaceen*, wo die Ovula entschieden carpellbürtig sind; auch soll nach Baillon bei den *Piperaceen* das Ovulum nicht genau central, sondern etwas gegen die Axe hin stehen, welcher Angabe freilich von Schmitz widersprochen wird.

Die Staubblätter entstehen nach Schmitz successiv, in der Ordnung der einem Theil der Figuren beigesetzten Ziffern; in den Fällen von Diandrie (Fig. 1 *E, F*) war jedoch ein Zeitintervall nicht zu bemerken und bei *Ottonia* (Fig. 1 *D*) erschienen die beiden seitlichen Stamina gleichfalls simultan. Die Carpiden wurden immer zuletzt von allen Blüthentheilen und simultan unter sich angelegt. Die Brakteen erschienen stets früher, als die zugehörigen Blüthen; die Aehren im Ganzen betrachtet zeigten die Verschiedenheit, dass bei den *Peperomieen* die Anlage in denselben akropetal erfolgte, während sich bei den *Pipereen* Brakteen und Blüthen fast stets im obern Theil der Aehre ebensoweit entwickelt fanden, als im untern.

Wir sahen, die Piperaceenblüthen sind durchgehends nackt. Sollte dies nun typisch sein oder auf Unterdrückung eines Perigons beruhen? Nach dem unten darzustellenden Verhalten der *Chloranthaceae* möchte ich letzteres vermuthen *), allein eben nur vermuthen

*) Es ist mir überhaupt unwahrscheinlich, dass bei den Dicotylen eine Blüthenaxe ohne jedwede andere voraufgehende Blattbildung, wenigstens im Plane der Blüthe, sofort mit den Staubgefässen anfängt.

und nicht mit Sicherheit behaupten; um so weniger, als bei den *Chloranthaceae* selbst die Sache durchaus noch nicht klar liegt. Man vergleiche deswegen bei dieser Familie.

---

2. Saururaceae.

Payer, Organog. 425 tab. 90. — Cas. De Candolle in DC. Prodr. XVI. Sect. I. p. 237. — Baillon, Hist. pl. III, 466.

Diese kleine Gruppe wird neuerdings von C. De Candolle und Baillon den *Piperaceen* als Unterabtheilung zugesellt und unterscheidet sich in der That wesentlich nur im Bau des Ovars. Die Blüthen sind gleicherweise nackt und nur aus Staub- und Fruchtblättern gebildet. Bei *Saururus cernuus* (Fig. 2 *A*) sehen wir 2 dreizählige alternirende Staminalkreise und 4 Fruchtblätter in orthogonalem Kreuz. *) Im Unterschied von den *Piperaceen* sind jedoch die Carpiden fast völlig frei, jedes ist für sich geschlossen und mit 2 bis 4 an der Sutur entspringenden, orthotropen Ovulis versehen. — *Houttuynia* (Fig. 2 *B*) hat nur 3 Stamina, das unpaare nach der Axe; da denselben indess die Fruchtblätter superponirt sind, so wird dadurch der Abort eines zwischenliegenden Kreises dargethan und die Gattung auf den Typus von *Saururus* zurückgebracht. Nur besteht noch ein Unterschied in der Trimerie und syncarpen Ausbildung des Ovars, mit parietalen 6—10eiigen Placenten; auch wird der Fruchtknoten von *Houttuynia* durch Anwachsen der Staubgefässe halbunterständig.

Fig. 2. *A* Saururus cernuus, *B* Houttuynia cordata.

Die Gattungen *Anemiopsis* und *Gymnotheca* stimmen im Fruchtknotenbau mit *Houttuynia*, im Androeceum mit *Saururus* überein. Das Ovar von *Gymnotheca* ist jedoch 4zählig und völlig unterständig, und bei *Anemiopsis* sollen nach Payer die Staubblätter nicht wie in Fig. 2 *A*, sondern so disponirt sein, dass je 2 nach vorn und hinten, 2 einzelne in die Transversale fallen. **)

Die Inflorescenzen sind terminal oder durch Uebergipfelung blattgegenständig (z. B. *Saururus cernuus*). Sie stellen einfache, kätzchen- oder köpfchenartige Aehren dar, die Blüthen mit Bracteen, aber ohne Vorblätter. Bei *Houttuynia* sind die untersten 4, bei *Anemiopsis* die untersten 6 Deckblätter bedeutend vergrössert, petaloid und bilden dadurch eine kronenartige Hülle um die Inflorescenz, die derselben, ähnlich wie bei vielen *Cornus*-Arten, das Ansehen einer einfachen Blüthe verleiht.

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthe verläuft nach Payer bei *Saururus* derart, dass zuerst das vordere Staubblatt sichtbar wird, dann die zwei rechts und links benachbarten; hierauf erscheint das median hintere und zuletzt die zwei noch übrigen. *Anemiopsis* bildet

---

*) Diese Stellung lässt sich gegenüber der diagonalen Kreuzung bei *Ottonia* unter den *Piperaceen* (s. Fig. 1 *D*) durch Annahme zweier dimerer Quirle statt eines einzigen 4zähligen verständlich machen. — Nicht selten findet man übrigens bei *Saururus* auch 7, 8 oder noch mehr Staubgefässe und 5—6 Carpiden.

**) Wie sich diese Verschiedenheit erklärt, muss dahin gestellt bleiben.

dagegen zuerst die 2 medianen Paare, dann die beiden einzelnen Stamina in der Transversale; für *Houttuynia* giebt PAYER nichts an. Die Anlage der Carpiden erfolgt überall simultan.

Ob bei den *Saurureae* Perigon- und Vorblätter zu ergänzen sind, ist dieselbe Frage, wie bei den *Piperaceae*, und ebenso wenig sicher zu beantworten.

---

3. Chloranthaceae.

PAYER, Organog. p. 422 tab. 90. — CLARKE, On the structure and affinities of Myricaceae . . . . and Chloranthaceae, in Ann. and. Mag. of nat. hist. III. Ser. vol. I, p. 100, mit Tafel (1858). — CORDEMOY, Monographie du groupe des Chloranth., Adansonia III, p. 280 (1862—1863). — SOLMS-LAUBACH, Chloranthaceae in DC. Prodromus XVI, sect. I, p. 472 ff. (1869). — BAILLON, Hist. pl. III, p. 475 ff. (1872).

Auch diese Gruppe wird von BAILLON mit den *Piperaceen* vereinigt, weicht jedoch von denselben hauptsächlich ab in der unten zu erläuternden Ovularanheftung und dem Mangel eines Perisperms. Desgleichen finden sich im Gesammtbau der Blüthen einige, wenngleich minder durchgreifende Unterschiede.

Die relativ vollkommenste Blüthe besitzt der in unsern Gewächshäusern häufige *Chloranthus inconspicuus* Swartz. Die Inflorescenzen sind terminale Rispen, gebildet aus botrytisch decussirten Aehren, an deren Spindeln die Blüthen in den Achseln schuppenförmiger Brakteen sitzen. Das unterständige Ovar trägt an dem der Braktee zugekehrten Rande ein kleines, mehr weniger herablaufendes Schüppchen (Fig. 3 *B*, *C* bei *p*), das gewöhnlich als Andeutung eines Perigons betrachtet wird, und innerhalb dieses ein der Axe zugekrümmtes, grosses, dreilappiges Gebilde, das Androeceum (Fig. 3 bei *a*). Die Antheren befinden sich auf dessen Innenseite; der Mittellappen zeigt 2, etwas entfernte Theken, die kleineren Seitenlappen nur je eine (Fig. 3 *A*, *C* bei *a*). Das Ovar enthält nur ein einziges Fach, von dessen Rückseite, dem Gipfel benachbart, ein einzelnes, atropes, doppelt behülltes Ovulum herabhängt (Fig. 3 *B*, *C*). Ein Griffel wird nicht entwickelt; das Ovar endet mit einer der Axe zugekehrten, stumpfen Narbe, von der herab, auf der Rückseite, man oft noch eine Strecke weit die Carpellnaht in Gestalt einer Furche verfolgen kann (cf. Fig. 3 *A*, *C*).

Fig. 3. Chloranthus inconspicuus. *A* Blüthe von der Rückseite, *B* dieselbe im medianen Längsschnitt, *C* empirisches Diagramm; *b* Braktee, *o* Ovar, *p* Perigonrudiment, *a* Androeceum.

Alle Autoren, mit Ausnahme von CORDEMOY, betrachten dies Gebilde so, wie wir es eben beschrieben, als Zwitterblüthe, das Androeceum als verwachsen aus 3 Staubblättern, von welchen die beiden seitlichen nur halbe, monothecische Antheren besitzen. Dieser Ansicht entspricht das Diagramm Fig. 3 *C*. Die dreilappige Schuppe ist dabei als Connectivgebilde aufzufassen, die monothecischen Antheren der seitlichen Stamina erklären sich durch Abort der dem Mittellappen zugekehrten Hälften. Nach PAYER und CORDEMOY ist hier auch anfänglich wirklich eine Spur der verkümmernden Theka nachzuweisen; gelegentlich findet sie sich selbst noch im ausgebildeten Zustande (cf. SCHNIZLEIN, Iconogr. Tab. 80, Fig. 11).

Betreffend Cordemoy's Ansicht, so findet er — übereinstimmend mit Payer — dass zuerst das Mittelstück des Staminalapparats entsteht, dann die beiden seitlichen, zuletzt das (anfangs nach hinten offene) Carpell. Indem er nun der Meinung ist, die Staubblätter müssten bei Annahme einer einfachen Blüthe dem nämlichen Quirl angehören, so ist ihm jene successive Anlage Grund genug, dieselben als 3gliedrige Cyme nackter monandrischer Blüthen anzusehen, die ihrerseits einen Zweig an dem die Primanblüthe repräsentirenden Ovar vorstelle. Aber offenbar können die Stamina auch aus 2 verschiednen Quirlen herstammen und schon dadurch wird die ganze Annahme hinfällig; überdies wäre die deckblattsichtige Stellung von Cordemoy's männlicher Cyme etwas sehr Ungewöhnliches und Räthselhaftes, abgesehen von der Schwierigkeit, für die Stamina auch 3 Axen nachzuweisen.

Die übrigen Arten von *Chloranthus*, soweit sie nicht mit *Chl. inconspicuus* übereinstimmen, weichen nur dadurch ab, dass die seitlichen Staubblätter fehlen (*Chl. brachystachys* Bl. u. a., früher in eine besondere Gattung *Sarcandra* Gardn. gestellt*)). Das Androeceum ist zuweilen tiefer am Ovar eingefügt, so dass letzteres zur Hälfte oder mehr oberständig erscheint; das Schüppchen *p* kann völlig obliteriren. Was die beiden andern Gattungen der Familie, *Ascarina* Forst. und *Hedyosmum* Sw. betrifft, die ich nur aus der Literatur kenne, so sind dieselben bedeutender verschieden. Sie haben zunächst eingeschlechtige, diöcische oder bei manchen *Hedyosmum*-Arten monöcische Blüthen; die männlichen bestehen beiderseits nur aus einem einzigen Staubgefäss, das bei *Ascarina* in der Achsel einer Braktee steht und von 2 seitlichen Schüppchen begleitet ist, bei *Hedyosmum* aber sowohl letzterer als des Deckblatts entbehrt. Es kehrt immer seine beiden, an dickem Connectiv befestigten Thecae der Inflorescenzaxe zu und kann somit, nach Analogie von *Chloranthus*, im Plane der Blüthe als deren Vorderseite angehörig betrachtet werden. Die weiblichen Blüthen sind bei *Ascarina* von ähnlicher Einfachheit wie die männlichen; sie werden durch einen nur mit Deckblatt und 2 seitlichen Schüppchen versehenen, sonst nackten Fruchtknoten vorgestellt. Dagegen ist bei *Hedyosmum* ein 3lappiges, halb- oder ganz oberständiges Perigon und — im Gegensatz zu den männlichen Blüthen — auch ein Deckblatt vorhanden**).

Nach diesen Verhältnissen kann es nicht zweifelhaft sein, dass die Blüthen der *Chloranthaceae* sämmtlich reducirte oder unvollständige Bildungen vorstellen, die einer Ergänzung bedürfen. Vergleicht man nun das Schema Fig. 3 *C* mit dem von *Peperomia*, p. 4, Fig. 4 *F*, so hat man in letzterem lediglich nur das median vordere, bei andern *Piperaceen* (cf. Fig 4 *A*, *B*) ja auch entwickelte Staubgefäss zu ergänzen, um in dem Sexualapparat wesentlich den gleichen Bau zu erhalten. Allerdings besteht eine Schwierigkeit darin, dass bei *Chloranthus* das vordere Stamen früher angelegt wird, als die beiden seitlichen, während es bei den *Piperaceen*, als dem zweiten Quirle angehörig, später auftritt (cf. Fig. 4 *A*, *B*); allein es lässt sich dies wohl durch die Neigung zum Schwinden erklären, welche die seitlichen Stamina bei den triandrischen *Chloranthus*-Arten in ihrer nur unvollkommenen Ausbildung zeigen und die bei den monandrischen Species bis zur völligen Unterdrückung geht. Letz-

---

*) In der Gattungsumgrenzung folgen wir der Monographie von Solms-Laubach.

**) Das Ovar von *Hedyosmum* ist 1fächerig und 1eiig, wie bei den übrigen, soll jedoch nach Clarke aus 3 mit den Perigontheilen alternirenden Fruchtblättern bestehen, eine Zusammensetzung, von welcher die übrigen Autoren, auch Solms und Baillon, nichts erwähnen.

teres giebt dann zugleich die Erklärung für die stets monandrischen Gattungen *Ascarina* und *Hedyosmum*.*)

Es erübrigt in dem Schema Fig. 3 *C* p. 7 noch das Schüppchen *p*. Stammt dasselbe wirklich aus einem sonst unterdrückten Perigon, so kann man sich dieses nach Analogie des completirten Androeceums (wie auch nach der der *Lacistemaceae*, s. unten) doppelt 3zählig denken und dann wäre *p* das median vordere Glied des innern Kreises. Wir sahen, es kann bei *Chloranthus* völlig schwinden; das wäre denn also ein Uebergang zu den stets nackten *Piperaceen*-Blüthen. Man müsste dann auch bei *Ascarina* und *Hedyosmum* ♂ das Perigon als abortirt betrachten; bei *Hedyosmum* ♀, wo ein 3lappiger Blattsaum vorhanden, wäre es jedoch vollständiger, nämlich mit einem ganzen Kreise entwickelt. Die beiden seitlichen Schüppchen von *Ascarina* ♂ und ♀ möchten dagegen eher als Vorblätter zu betrachten sein, wie wir sie auch bei den *Lacistemaceae* finden. — Dies alles sind indess einstweilen noch vage Vermuthungen und werden es auch bleiben, so lange keine vollständigeren Formen oder evidentere Uebergänge zu andern morphologisch klaren Familien bekannt sind.

---

4. Lacistemaceae.

Schnizlein in Martii Flora Brasil. fasc. 20 (1857). — Alph. De Candolle, Prodromus XVI, pars II, p. 590 ff. (1868). — Baillon, Hist. pl. IV. 275 (1873).

Die vollkommenste Blüthenform, welche in dieser kleinen, nur die einzige südamerikanische Gattung *Lacistema* mit 16 Species umfassenden Gruppe, z. B. bei *Lac. lucidum* begegnet, ist in Fig. 4 dargestellt. Nach 2 seitlichen Vorblättchen $\alpha\beta$ sehen wir ein Perigon aus 6, zum Deckblatt nach $\frac{3}{3}$ gestellten schmalen kleinen Blättchen, ein einziges median nach vorn gerichtetes Staubgefäss und ein oberständiges trimeres Pistill mit Parietalplacenten, dessen unpaares Glied gegen die Axe fällt. Staubblatt und Pistill sind dabei am Grunde umgeben von einem meist 4 lappigen Discus *d* **).

Fig. 4. Lacistema lucidum (nach Schnizlein in Martii Flora Brasil. fasc. 20 tab. 81); *d* Discus.

Andere Arten, z. B. *L. myricoides*, haben nur 4 Perigontheile, *L. pubescens* u. a. deren 5; bei *L. grandiflorum* fehlt nach A. De Candolle das Perigon völlig. Der Discus ist häufig nur 3 lappig, das Pistill zuweilen dimer. Oftmals nimmt die Grösse der Blüthentheile nach der Rückseite hin schrittweise ab.

Die Inflorescenzen stellen kleine, kätzchenförmige Aehren dar, die in den Achseln der zweizeilig geordneten Laubblätter zu 2—∞ gebüschelt sind ***). Deckblätter schuppenförmig, spiralig, die untersten derselben steril.

Vervollständigt man in Fig. 4 das Androeceum auf die Sechszahl, so entsteht ein den Monocotylenblüthen gleicher Bau, der sich, wie wir noch sehen

---

*) Betreffend die Erklärung der Superposition des Fruchtblatts von *Chloranthus* über dem median-vordern Staubgefäss, so besteht dafür die gleiche Schwierigkeit, wie bei *Peperomia* gegenüber den andern *Piperaceen*.

**) So nenne ich dies Gebilde mit Alph. De Candolle und andern Autoren; Schnizlein hat es bald als Krone, bald als Paracorolle bezeichnet (letzteres allerdings ein sehr ungeeigneter Ausdruck).

***) Die speciellere Constitution dieser Büschel ist nicht bekannt.

werden, vielfach bei den Apetalen wiederfindet. *) Lässt man dazu das Perigon schwinden, was ja, wie angegeben, bei *Lacistema grandiflorum* wirklich vorkommt, so resultirt, abgesehen von der andersartigen Ovularbildung, das Verhalten von *Enckea* unter den *Piperaceen* (s. oben Fig. 1 *A*). Denkt man sich das Ovar monomer, das Androeceum in der Reduction von Fig. 4 und vom Perigon nur das median vordere Blättchen ausgebildet (wozu das bei den *Lacist.* häufige Kleinerwerden der Theile nach der Blüthenrückseite einen Uebergang bietet), so erhalten wir eine den monandrischen *Chloranthus*-Arten analoge Structur. **) Im Zusammenhalt mit den kätzchenförmigen Inflorescenzen der *Lacistemaceae* sind das so viele Berührungspunkte mit den vorhergehenden Familien, dass die Anreihung an diese nicht ganz unbegründet erscheinen dürfte; die Parietalplacenten, derentwegen allein sie von Lindley, Grisebach, A. De Candolle u. A. in die Verwandtschaft der *Bixaceen* gebracht wurden***), finden sich ja auch unter den *Saurureen* (s. Fig. 2 *B*) und sind überhaupt ein Charakter, auf den man nicht zu viel Werth legen darf, namentlich nicht in der gegenwärtigen Reihe, wo Placenten- und Ovularbildung von einer Familie zur andern variirt. Die Anwesenheit eines Discus bei den *Lacist.* ist von noch untergeordneterer Bedeutung, da derselbe als blosse Emergenz des Blüthenbodens betrachtet werden kann.

Betreffs der äussern Ausbildung möge noch bemerkt werden, dass das Staubgefäss der *Lacistemaceae* sich durch ein 2schenkliges Connectiv auszeichnet, oder es ist letzteres derart verdickt, dass die beiden Thecae beträchtlich von einander entfernt sind (doch sind es nicht 2 völlige Antheren, wie man nach Endlicher's Ausdruck »filamentum diantherifera« glauben möchte). Die Placenten tragen je 1 oder 2 hängende Ovula, von denen sich aber regelmässig nur eins zum Samen ausbildet; ob dies dabei, wie im Diagramm auf's Gerathewohl gezeichnet wurde, der vordern Placenta angehört und ob es überhaupt eine fixe Stellung hat, ist mir nicht bekannt. Die Narbenlappen sind mit den Carpiden gleichgerichtet, die beiden vordern häufig grösser als der hintere, letzterer zuweilen gang rudimentär (nach Baillon); das Aufspringen der Frucht erfolgt loculicid. In der Länge des Griffels fand Schnizlein bei der nämlichen Art oft auffallende Verschiedenheiten; er vermuthet, dass die langgriffligen Pistille, deren in jeder Aehre nur wenige angetroffen werden, allein fruchtbar seien. — Ob die 5- und 4zähligen Blüthen, deren oben Erwähnung geschah, durch Unterdrückung aus dem 6-(3+3-)zähligen Typus der Fig. 4 hervorgegangen oder nach typisch verschiedenen Zahlen gebildet sind, bleibt zweifelhaft; bei Vierzahl sollen sie in orthogonalem Kreuz, bei Fünfzahl nach $\frac{2}{5}$ zur Axe stehen (nach Schnizlein), das Staubgefäss behält dabei stets die median-vordere Stellung.

---

*) Da das Staubgefäss in Fig. 4 mit den vordern Fruchtblättern alternirt, so kann es als dem innern Kreise angehörig betrachtet werden, wie dies auch bei *Chloranthus* als das Wahrscheinlichste gefunden wurde und bei dem median vordern Stamen der *Piperaceae* thatsächlich der Fall ist. Der äussere Staminalkreis wäre alsdann mit dem unpaaren Gliede gegen die Axe zu denken und vom Perigon derjenige als äusserer Kreis zu betrachten, der ebenfalls mit dem unpaaren Gliede nach hinten fällt. Dies ist die für 2 Vorblätter, wie sie ja bei den *Lacistemeae* entwickelt sind, gewöhnliche Orientirung.

**) Rücksichtlich der Stellung der Fruchtblätter zeigen dabei die *Lacistemeae* dieselbe Differenz gegenüber *Chloranthus*, wie die trimeren *Piperaceen*-Fruchtknoten, und auch wie diese gegenüber der monocarpidischen *Peperomia* (s. dort).

***) Baillon macht sie geradezu zu einer Tribus der *Bixaceen*.

B. Amentaceae.

Hierher rechnen wir zunächst die *Betulaceen*, *Corylaceen* und *Cupuliferen*, dann die *Juglandeae* und *Myricaceae*, schliesslich noch die *Casuarineen* und *Salicineen*. Die nahe Verwandtschaft der drei ersteren Gruppen unterliegt keinem Zweifel und ist so innig, dass dieselben recht wohl, wie es ja häufig geschieht, in eine einzige Familie zusammengezogen werden können; die übrigen Familien werden jedoch vielfach, namentlich von den neueren Autoren, an weit entlegene Stellen des Systems gebracht. Indess gedenke ich, für die *Juglandeen* und *Myricaceen* den Anschluss an die Cupuliferengruppe bestimmt nachweisen und für die *Casuarineen* und *Salicineen* mindestens wahrscheinlich machen zu können. Hiergegen schliesse ich die von Braun und Andern gleichfalls hierher gerechneten *Bucklandiaceae* und *Hamamelideae* aus dieser Reihe aus und bringe sie zu den *Saxifraginae*. *)

Die Blüthen der *Amentaceae* sind durchgehends getrennten Geschlechts, allgemein von geringen Dimensionen und typisch apetal. Perigon in den regelmässigsten Fällen doppelt 3- oder doppelt 2zählig, zuweilen auch in der vermittelnden 2+3zähligen oder $^2/_5$ Structur **), öfter noch theilweise oder völlig unterdrückt. Staubblätter mitunter soviel als Perigontheile und dann denselben nach Monocotylenart superponirt, häufiger jedoch in differenten, bald grössern, bald kleineren Zahlen, deren Zusammenhang mit ersterem Verhalten, von einigen wenigen Fällen abgesehen, noch zweifelhaft ist. Ovar bei Anwesenheit eines Perigons fast immer unterständig, meist aus 2 oder 3, zuweilen auch zahlreicheren Fruchtblättern gebildet, nur ausnahmsweise monomer. Ovularbildung nach den Gruppen veränderlich; die 5 ersten Familien dadurch ausgezeichnet, dass bei ihnen die Ovula gewöhnlich erst nach der Bestäubung entstehen.

Von besonderer Wichtigkeit sind in dieser Reihe noch die Inflorescenzen. Die männlichen haben stets, die weiblichen häufig Kätzchengestalt, wonach der Name *Amentaceae* gegeben ist; dabei finden sich aber häufig, namentlich in der Cupuliferengruppe (*Betulaceae, Corylaceae, Cupuliferae*) mancherlei Besonderheiten und Abänderungen, unter welchen namentlich die Ausbildung von Deck- und Vorblättern zur »Cupula« hervorgehoben werden mag. Es giebt davon auch bei den *Juglandeen* Beispiele.

---

5. Betulaceae.

Döll, Zur Erklärung der Laubknospen der Amentaceen p. 10 ff., und Flora v. Baden II, 526. — Wydler, Flora 1851, p. 440, und Berner Mitth. 1870, p. 248. — Schacht, Entwickelungsgeschichte der Cupuliferen- und Betulineenblüthe, in Beiträge zur Anat. und

---

*) In meinem »Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde« waren dieselben nur mit Zweifel zu den *Amentaceen*, resp. *Juglandinen* gebracht.

**) Vergl. hierzu I. Theil p. 17, 18, sowie die unten, namentlich auch bei den Urticinen und Centrospermen folgenden Ausführungen.

Physiol. p. 47 ff. tab. 4 (1854). — Payer, Sur les fleurs mâles du Bouleau, Bull. Soc. bot. de France V. (1858), p. 151. — Baillon, Hist. des plantes VI. 217 ff. (1876).

Nach Regel's Monographie in De Candolle's Prodromus (vol. XVI, sect. II) umfasst diese Familie nur die beiden Gattungen *Alnus* und *Betula*. Dieselben haben monöcische, in differente Inflorescenzen versammelte Blüthen; die Details betrachten wir am besten nach den Gattungen gesondert.

1. **Alnus** (vergl. hierzu Fig. 5). *Alnus glutinosa, incana* u. a. führen den Gesammtblüthenstand am Gipfel vorjähriger Zweige, oberhalb der Laubknospen (Fig. 5 *A*). Die männlichen Kätzchen nehmen den obern, häufig etwas zur Seite geworfenen Theil desselben ein und bilden hier eine einfache oder schwach verzweigte Traube, die weiblichen stehen traubig oder ährig an einem darunter befindlichen Seitenzweig, in beiden Theilen der Inflorescenz ist ein Gipfelkätzchen vorhanden (s. Fig. 5 *A*). Der ganze Blüthenstand wird schon im Spätsommer des der Entfaltung vorausgehenden Jahres angelegt, die einzelnen Kätzchen in den Achseln kleinlaubiger, häufig bis fast auf die Stipeln reducirter Blätter, ohne besondere Hüllschuppen; die Inflorescenz überwintert daher nackt *), das Aufblühen geschieht vor der Entfaltung der neuen Blätter.

Hiergegen finden sich bei *Alnus viridis*, die man wohl zum Typus einer besondern Gattung *Alnaster* Spach oder *Alnobetula* Ehrh. gemacht hat, nur die männlichen Kätzchen — büschelig gestaucht — am Gipfel vorjähriger Zweige, wo sie nackt überwintern; die weiblichen sind in 1—3blättrige Winterknospen eingeschlossen und kommen erst mit deren Aufbrechen, also mit dem Laube, zum Vorschein. Es ist dasselbe Verhalten, wie wir es auch bei *Betula* kennen lernen werden; nur darin — unwesentlich — verschieden, dass bei *Alnus viridis* an den ♀ Zweigen ausser dem Gipfelkätzchen auch noch achselständige vorhanden sind, während die Birke blos ersteres besitzt.

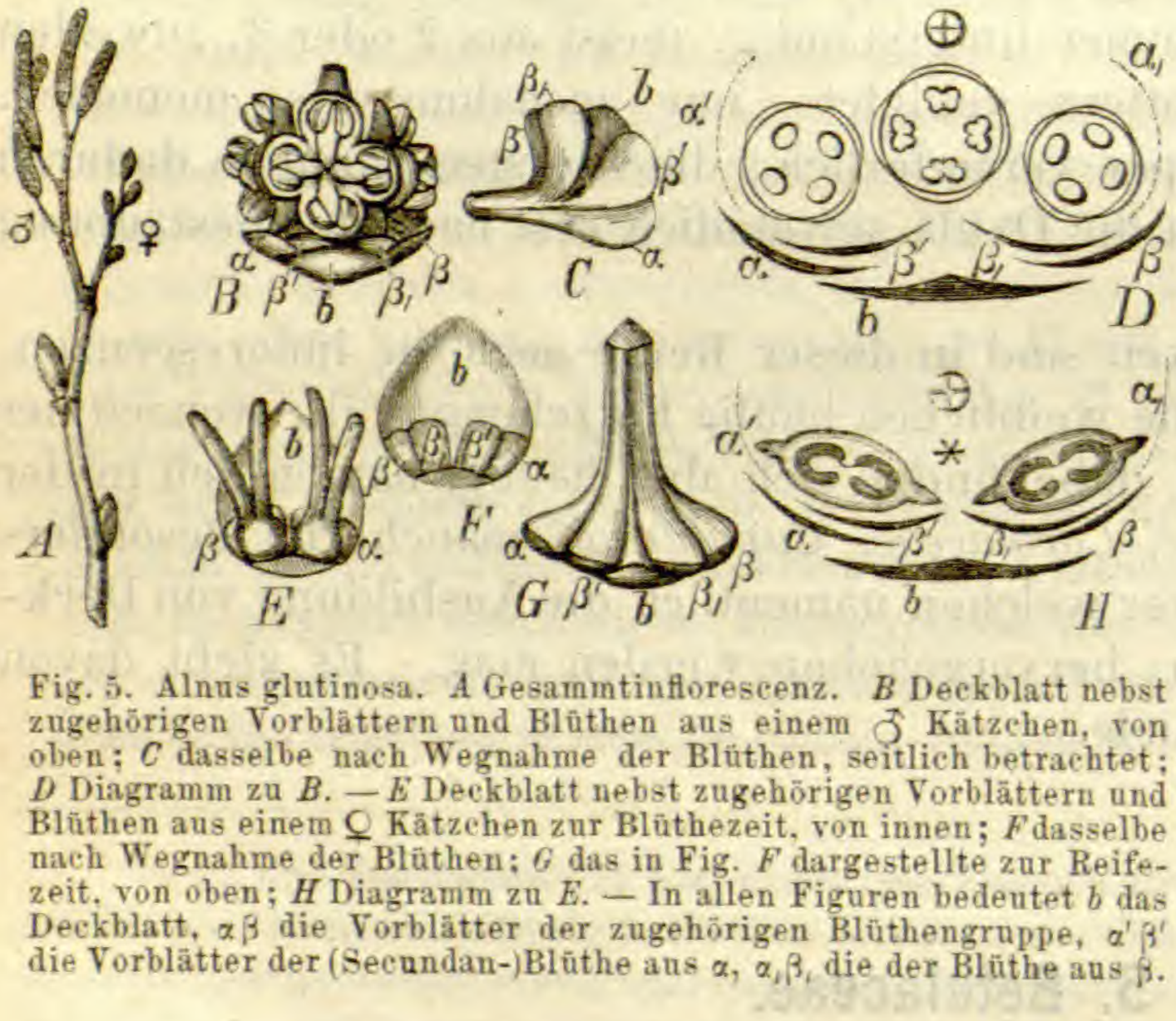


Fig. 5. Alnus glutinosa. *A* Gesammtinflorescenz. *B* Deckblatt nebst zugehörigen Vorblättern und Blüthen aus einem ♂ Kätzchen, von oben; *C* dasselbe nach Wegnahme der Blüthen, seitlich betrachtet; *D* Diagramm zu *B*. — *E* Deckblatt nebst zugehörigen Vorblättern und Blüthen aus einem ♀ Kätzchen zur Blüthezeit, von innen; *F* dasselbe nach Wegnahme der Blüthen; *G* das in Fig. *F* dargestellte zur Reifezeit, von oben; *H* Diagramm zu *E*. — In allen Figuren bedeutet *b* das Deckblatt, αβ die Vorblätter der zugehörigen Blüthengruppe, α'β' die Vorblätter der (Secundan-)Blüthe aus α, α,β, die der Blüthe aus β.

Der Bau der männlichen Kätzchen ist bei *Alnus glutinosa* folgender. An ihrer Axe befinden sich, meist nach $^8/_{21}$ geordnet, zahlreiche nagelartig gestielte Schuppen, welche auf ihrer Oberseite **), rechts und links der Mittellinie, je 2 weitere Schüppchen und innerhalb dieser 3 Blüthen tragen (Fig. 5 *B—D*). Von den 4 Innenschüppchen werden die beiden mittleren durch die

*) Nur dann und wann bleiben die Stipeln der die Kätzchen stützenden Blätter etwas länger bestehen, namentlich bei den weiblichen, und gewähren so denselben einigen Schutz.

**) Regel in DC. Prodr. sagt irrthümlich, wie auch bei *Betula*: »squamae subtus triflorae«.

seitlichen halb gedeckt; von den Blüthen fällt eine in die Mediane, die beiden andern nach rechts und links (Fig. 5 *D*). Diese Blüthen haben in der Regel ein 4theiliges Perigon und 4 den Perigontheilen superponirte Staubgefässe*) mit introrsen Antheren von gewöhnlichem Bau; ein Pistillrudiment ist nicht vorhanden. Die speciellere Disposition wird aus der Fig. 5 *D* ohne weitere Beschreibung verständlich sein.

Eine solche Gruppe ist als 3blüthiges Dichasium aufzufassen, wie schon Döll gezeigt hat. Die Schuppe *b* repräsentirt das Deckblatt der Mittel-(Priman-) Blüthe, die seitlichen Schüppchen $\alpha\beta$ deren Vorblätter, welche zugleich als Deckblätter der Secundanblüthen fungiren. An diesen sind ebenfalls je 2 Vorblätter $\alpha'\beta'$ und $\alpha_{,}\beta_{,}$ anzunehmen**), von denen aber nur die nach dem gemeinsamen Deckblatt *b* hinschauenden, also die β Vorblättchen, entwickelt, die andern unterdrückt, beide im Uebrigen steril sind. Die Insertion auf dem Stiele des gemeinsamen Deckblatts erklärt sich um so leichter durch Anwachsung, als man die Innenschüppchen deutlich an demselben herablaufen sieht (Fig. 5 *C*, auch Fig. 5 *G* unter Vergleich mit *F*). Die Stellung der Perigon- und Staubblätter ist, wie man besonders an der Mittelblüthe erkennt, orthogonal zu Deckblatt und Axe und versteht sich unter Annahme einer durchgehends dimeren Bildung, ohne dass eine Krone ergänzt zu werden brauchte (wie bei 2zähligen Monocotylenblüthen); die medianen Perigonblättchen sind dabei, weil 2 seitliche Vorblätter vorausgehen, als die äussern zu betrachten und ebenso die medianen Stamina. Die von der theoretischen Stellung abweichende antrorse Convergenz der Vorblätter beider Grade nebst den zugehörigen Blüthen, sowie die Unterdrückung der Vorblätter $\alpha'\alpha_{,}$, hat wahrscheinlich ihre Ursache im Druck der hinterliegenden Kätzchenaxe.

Den nämlichen Bau, wie bei *Alnus glutinosa*, finden wir nun auch bei den meisten übrigen Arten wieder***). Nur in den beiden die Section *Clethropsis* constituirenden *Alnus Nepalensis* Don und *A. nitida* Endl. sollen die Brakteen blos 1blüthig, die Blüthen aber 10—12zählig sein. Wahrscheinlich liegt hier Verwechslung dreier 4zähliger Blüthen vor, mit gelegentlicher Unterdrückung einzelner Theile, wie solche ja auch bei *Alnus glutinosa* vorkommen kann (s. Note *)).

Die weiblichen Blüthenstände sind in der ganzen Gattung von gleichem Bau. Sie stimmen mit den männlichen im Wesentlichen überein, nur fehlt die Mittelblüthe der kleinen Dichasien (Fig. 5 *E*, *H*). Zur Blüthezeit sind die 4 Vorschüppchen der letzteren noch klein und grundständig (Fig. 5 *E*, *F*); in der Reife wachsen sie mit und an dem sich benagelnden Deckblatt empor, erreichen dessen Länge und verholzen mit ihm (Fig. 5 *G*), durch welch' letztern Process der Fruchtstand zapfenartig wird. Nur die beiden Secundanblüthen also sind

---

*) Nach Wydler und Döll ist die Mittelblüthe zuweilen auch 5—6zählig; die seitlichen kommen dann und wann nur 3zählig vor. Auf der Rückseite der Blüthen sind die Perigonblättchen nicht selten kümmerlich, dann und wann wohl auch unterdrückt.

**) Wir bezeichen hier, wie in den meisten Figuren dieses Buches, die Vorblättchen der α-Blüthen mit $\alpha'\beta'$ (Strich oben), die der β-Blüthen mit $\alpha_{,}\beta_{,}$ (Strich unten).

***) Die Anordnung an der Kätzchenaxe ist jedoch nicht immer $^{8}/_{21}$, es kommen z. B. bei *A. viridis* auch 3- und 4gliedrige Quirle, sowie andere Stellungen vor. Vergl. darüber Wydler in Berner Mitth. l. c.

vorhanden; sie bestehen aus einem nackten 2narbigen Fruchtknoten, in welchem sich einige Zeit nach der Bestäubung 2 mit den Narben gleich- und zwar, wie aus Fig. 5 *E* und *H* ersichtlich, zum Specialdeckblatt quergestellte, meist je 1eiige Fächer entwickeln, die Ovula dabei nach Schacht der nämlichen, in Bezug auf das Deckblatt vorderen Hälfte der Scheidewand angehörig (Fig. 5 *H*), nur eins derselben in der Regel zur Reife gelangend. Der Querstellung nach können die diese Fruchtknoten constituirenden Carpiden nicht unmittelbar an ihre ja gleichfalls zum Deckblatt transversal gerichteten Vorblätter angeschlossen sein, es muss zwischen ihnen etwas ergänzt werden und zwar dürfte dies, wie die Analogie der ♂ Blüthen, sowie die der *Corylaceae*, *Cupuliferae* und auch allgemeinere Gründe wahrscheinlich machen, sowohl ein Perigon als ein Androeceum sein.

2. **Betula.** Das Verhalten der Gesammtinflorescenz ist für *Betula alba* in Fig 6 *A* dargestellt. Wie bei *Alnus viridis*, stehen die männlichen Kätzchen büschelig gestaucht am Gipfel vorjähriger Zweige, wo sie schon im Herbste vor der Entfaltung angelegt werden und nackt überwintern; eins davon ist terminal, die andern entspringen in den Achseln von zur Blüthezeit abgefallenen Blättern. Die weiblichen finden sich weiter abwärts, einzeln am Ende 1—3-blättriger heuriger Triebe, werden zwar gleichfalls schon im Vorjahre angelegt, verharren aber den Winter durch in den Knospen und kommen erst mit dem neuen Laube zum Vorschein. Gerade so im Wesentlichen *Betula nigra*, *pubescens*, *lenta* u. a.; dagegen sind bei *B. humilis*, *pumila* und *nana* beiderlei Kätzchen terminal an heurigen Seitentrieben, die männlichen oft ohne vorausgehende Laubblätter, blos von Knospenschuppen umgeben, es bleiben hier also beide während des der Entfaltung vorausgehenden Winters in den Knospen verborgen und werden erst beim Austriebe derselben, zugleich mit dem Laube sichtbar. Die männlichen befinden sich dabei ohne Regel bald ober-, bald unterhalb der weiblichen Zweige. — Während bei den vorgenannten Arten wenigstens die weiblichen Kätzchen stets einzeln am Gipfel ihrer Zweige stehen, sollen sie in der nur 3 asiatische Arten umfassenden Section *Betulaster* zu 2—4 traubig beisammen sein; es fehlte mir an Gelegenheit, dies selbst zu untersuchen, wahrscheinlich aber liegt ein ähnliches Verhalten vor, wie bei *Alnus viridis*.

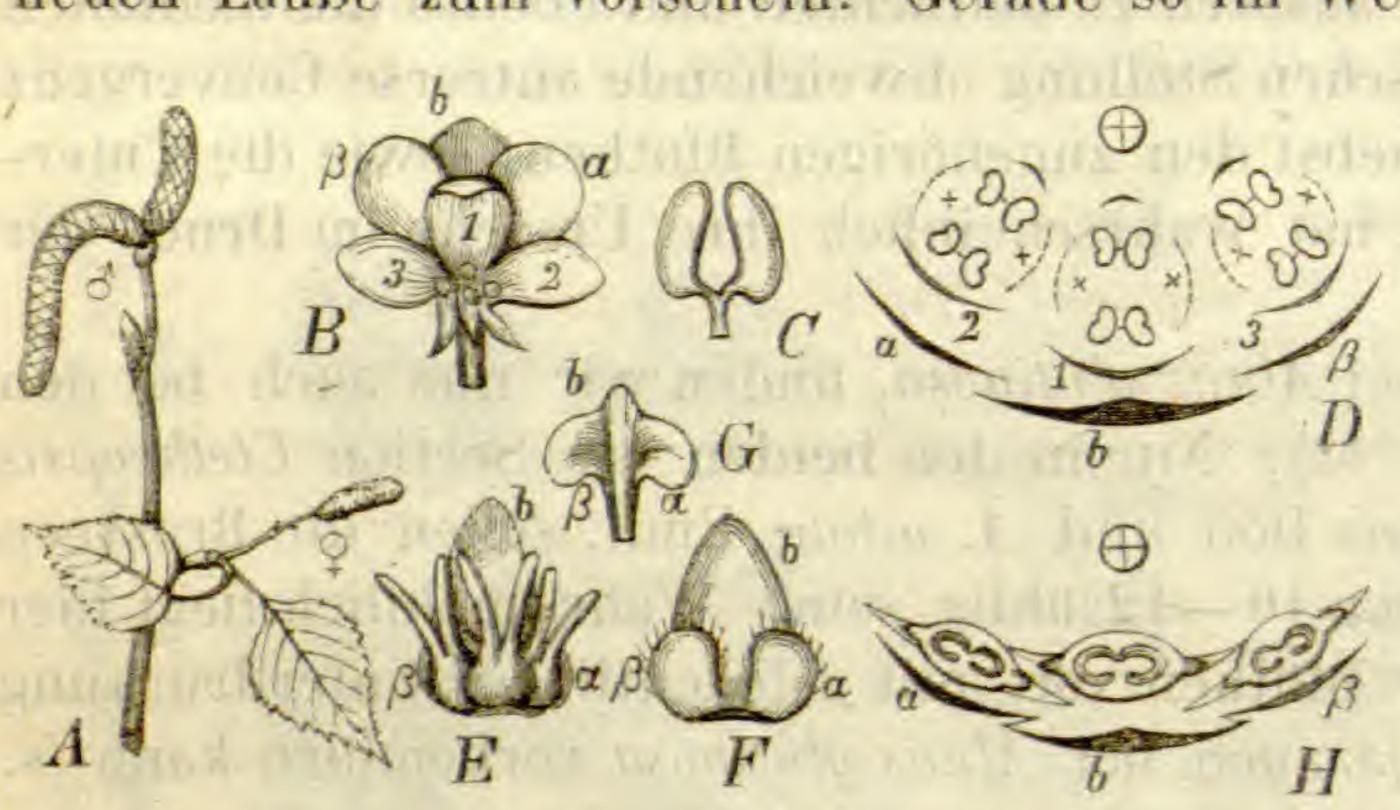


Fig. 6. Betula alba. — *A* Inflorescenzstellung. — *B* Deckblatt nebst zugehörigen Vor- und Perigonblättern aus einem ♂ Kätzchen (Stamina weggenommen), von innen. — *C* ein Staubblatt. — *D* Diagramm zu *B* mit den Staubgefässen. — *E* Deckblatt nebst zugehörigen Vorblättern und Blüthen aus einem ♀ Kätzchen zur Blüthezeit, von innen. — *F* dasselbe nach Entfernung der Blüthen. — *G* das in Fig. *F* dargestellte zur Reifezeit. — *H* Diagramm zu *E*. — Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 5.

Die Schuppen der männlichen sowohl als weiblichen Kätzchen sind bei *Betula alba* nach $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ geordnet, bei *B. nana* nach $^3/_8$ (Wydler). Sie tragen auf der Innenseite 2 Vorblätter (Fig. 6 *B* etc. bei $\alpha\beta$), die zu Deckblättern ebenso vieler Secundanblüthen werden; letztere haben aber dann, im

Unterschiede von *Alnus*, keine entwickelten Vorblätter mehr. In den ♂ Kätzchen schon zur Blüthezeit an der Deckschuppe hinaufgewachsen (Fig. 6 *B*), sind die Blättchen $\alpha\beta$ bei den ♀ zu dieser Zeit noch grundständig (Fig. 6 *E*, *F*), wachsen aber im Verlaufe des Reifens ebenfalls an und bilden so mit dem Deckblatt die bekannten 3lappigen, benagelten Schüppchen Fig. 6 *G*. Zum abermaligen Unterschiede von *Alnus* ist hier auch im weiblichen Geschlechte die Primanblüthe entwickelt, in beiden Geschlechtern also über jeder Kätzchenschuppe ein 3blüthiges Dichasium vorhanden*) (Fig. 6 *D*, *E*, *H*). Die männlichen Blüthen sind nach demselben Plane gebaut, doch unvollkommener, als bei *Alnus*, es fehlen ihnen häufig die seitlichen Perigonblättchen oder alle bis auf das vordere (*B. alba* etc.; Fig. 6 *B*, *D*); aber auch, wenn sie sämmtlich vorhanden (*B. pumila*), sind die hintern nur kümmerlich, bei Anwesenheit von nur 2 medianen pflegt das hintere gleichfalls stark reducirt zu sein (Fig. 6 *B*, *D*). Vom Androeceum sind fast stets nur die beiden medianen Stamina entwickelt, dieselben jedoch, gleichsam zum Ersatz, bis beinahe zum Grunde in 2 monothecische Hälften zerspalten (Fig. 6 *C*), so dass man beim ersten Ansehen 4 Staubblätter in jeder Blüthe vor sich zu haben glaubt. Die weiblichen Blüthen stimmen hiergegen völlig mit denen von *Alnus* überein: die bei allen dreien nahezu gleiche, dem gemeinsamen Deckblatt parallele Richtung der Fächer und Narben erklärt sich wie bei *Alnus*. Die Ursache des häufigen Verkümmerns der nach hinten stehenden ♂ Perigonblättchen dürfte gleichfalls in dem Druck der Kätzchenaxe zu suchen sein; wenn dabei die seitlichen Blättchen früher schwinden, als das median-hintere, so spricht dies dafür, dass sie einem besondern innern Quirl angehören, wie das nämliche auch für die ihnen superponirten, unterdrückten Staubblätter gilt. Noch möge bemerkt werden, dass die an den Fruchtknoten bei der Reife sich entwickelnden Flügel oder Säume in dieselbe Richtung fallen, wie die Fächer und Narben (Fig. 6 *H*), und dass bekanntlich die Schuppen der Fruchtstände bei *Betula* von der Spindel hinwegfallen, während sie bei *Alnus* stehen bleiben; doch giebt es auch eine Birke mit persistenten Schuppen, die *Betula lenta* Willd.

---

6. Corylaceae.

Döll, Wydler, Schacht, Baillon an den bei den Betulaceae angeführten Orten. Ausserdem noch Baillon, Recherches sur l' organogénie florale des Noisettiers, Comptes rendus 1873 vol. LXXVII, p. 61, und in Adansonia XI. 163 t. 6 (1875).

Nach der verschiedenen Narben-, resp. Carpellstellung lassen sich hier 2 Unterabtheilungen bilden: die *Coryleae* (*Corylus*), welche jene Theile median, und die *Carpineae* (*Carpinus*, *Ostrya*, *Distegocarpus*), welche dieselben quer zum Specialdeckblatt gestellt haben. Wir wollen beide Gruppen an ihren be-

---

*) Allerdings nicht ganz constant, denn mitunter schlägt in den ♀ Dichasien die Mittelblüthe fehl und es entsteht dann das Verhalten von *Alnus*. Doch ist dies nur ein gelegentliches, nirgends so viel ich weiss beständiges Vorkommen.

kanntesten Repräsentanten, *Corylus Avellana* und *Carpinus Betulus*, näher erläutern.

1. **Corylus Avellana** (s. Fig. 7). Blüthen monöcisch, die ♂ in kätzchen-, die ♀ in kleinen knospenförmigen Inflorescenzen, beiderlei Blüthenstände an vorjährigen Zweigen in den Achseln von deren abgefallenen Laubblättern, die ♀ einzeln, sitzend, die ♂ an kurzem, mit hinfälligen Niederblattschuppen besetztem Stiel zu 2—3 gebüschelt, ein Kätzchen des Büschels endständig, die übrigen aus den Achseln jener Niederblätter (Fig. 7 *A*).*) Sie werden beide schon im Herbste des Vorjahres angelegt; die ♂ überwintern nackt, die ♀ bleiben bis zum Frühjahr in den Knospen verborgen und werden erst dann durch das Vorstrecken der rothen Narben bemerklich.

Die nach $^{8}/_{21}$ oder verwandten Divergenzen geordneten Schuppen der männlichen Kätzchen tragen auf ihrer Innenseite nur eine einzige Blüthe mit 2 stark nach vorn convergirenden und sammt der Blüthe dem Deckblatt bis etwa zu $^{2}/_{3}$ Höhe angewachsenen Vorblättern (Fig. 7 *B*, *C*). Ein Perigon fehlt; die

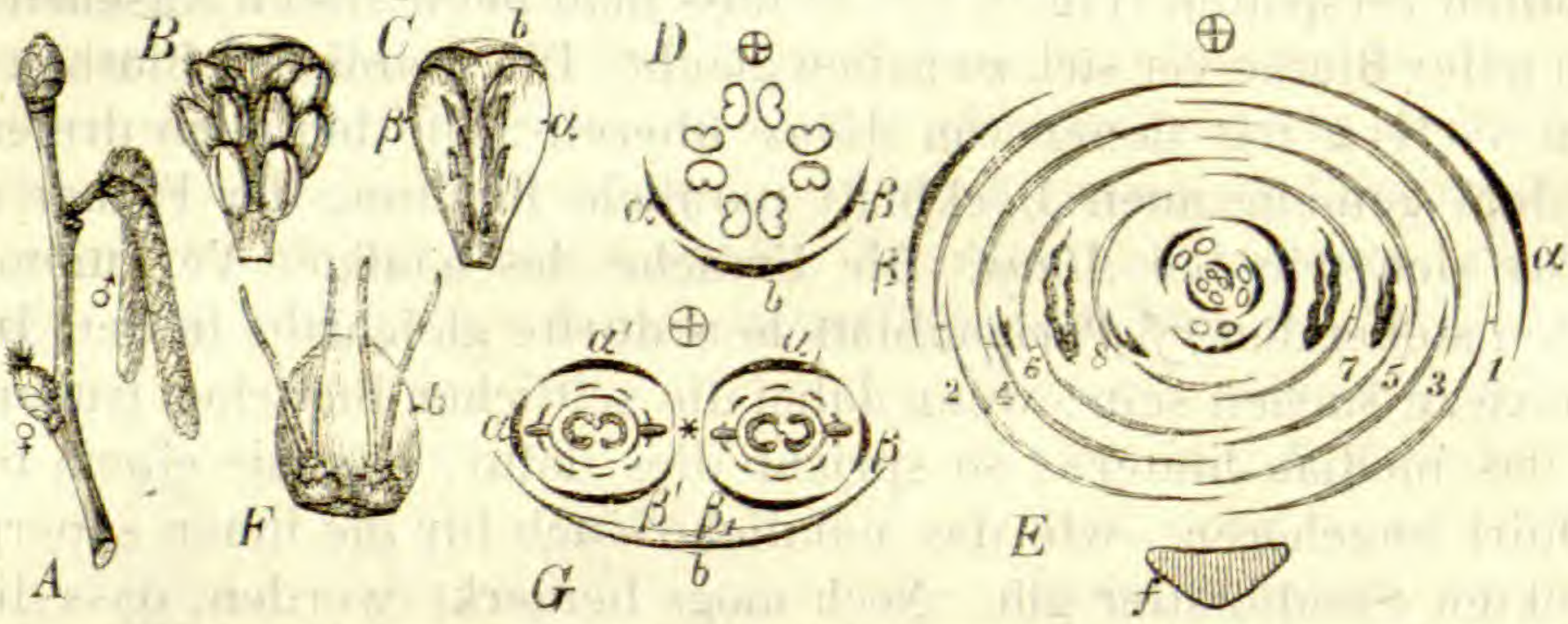


Fig. 7. Corylus Avellana. — A Inflorescenzstellung. — *B* Deckschuppe mit Blüthe aus dem ♂ Kätzchen, von innen; *C* dieselbe nach Wegnahme der Antheren; *D* Diagramm zu *B*. — *E* Diagramm des ♀ Blüthenzweigs, *f* das (zur Blüthezeit abgefallene) Tragblatt. — *F* Deckschuppe mit den beiden zugehörigen Blüthen aus der ♀ Inflorescenz, von innen, etwas nach der Bestäubung; *G* Diagramm dazu. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 5 und 6.

Blüthe besteht nur aus 4 orthogonal gestellten Staubblättern, die dabei bis zum Grunde in je 2 monothecische und mehr weniger verschobene Hälften zerspalten sind**) (Fig. 7 *B*, *D*). Wir haben somit ein ähnliches Verhalten, wie bei *Betula*, wenn wir uns dort die Seitenblüthen nicht ausgebildet, das Perigon der Primanblüthe völlig unterdrückt, die Staubblätter in deren Schema aber sämmtlich entwickelt und dabei noch tiefer herab getheilt denken.

Die weiblichen Inflorescenzen haben einen etwas complicirteren Bau. Die betreffenden, zur Blüthezeit wie gesagt knospenförmigen Sprosse beginnen mit 2 einfachen, nach der Abstammungsaxe convergirenden Vorblättern (Fig. 7 *E*, $\alpha\beta$); hierauf folgen in 2zeiliger Anordnung, doch etwas nach der Unterseite des

---

*) Zuweilen hat an solch' männlichen Zweiglein das unterste Niederblatt eine weibliche Knospe in der Achsel; bei *Corylus tubulosa* ist dies regelmässig der Fall, so dass wir hier über den (entlaubten) Blattachseln stets androgyne Inflorescenzen finden, an der Basis mit einer ♀ Knospe, oberwärts mit mehreren ♂ Kätzchen, durch Streckung der Internodien überdies von traubigem Gesammthabitus.

**) Bei der asiatischen *Corylus Davidiana* sind sie nach Baillon's Abbildung, Hist. pl. VI. 224, ungetheilt, bei *Corylus ferox* Wall. nur wie bei *Betula* bis zum Filament gespalten (nach A. De Candolle). Uebrigens geht auch bei *C. Avellana* die Theilung nicht immer bis ganz zur Basis, namentlich am untersten Staubblatt.

Sprösschens hin zusammengerückt (epinastisch), 3—4 Schuppenpaare, bekanntlich Stipeln ohne Mittelblatt (Fig. 7 *E*, 1—3), und dann weiter 2—4 Paare eben solcher, bei welchen aber die Spreite — beim ersten Blatte meist noch rudimentär — entwickelt ist (Fig. 7 *E*, 4—7). Von den beiden zusammengehörigen Stipeln deckt immer die hintere die vordere; die Spreite, wo vorhanden, liegt innerhalb beider, ist wellig gefältelt und längs der Mittelrippe nach oben zusammengefalzt, »oben« in dem zweifachen Sinne, dass die Einfalzung sowohl nach der Oberseite des einzelnen Blattes, als nach der Abstammungsäxe des ganzen Sprosses hin erfolgt (s. Fig. 7 *E*). Dabei ist regelmässig die äussere der beiden Hälften etwas breiter als die innere, was auch nach der Entfaltung, namentlich an der Basis der Blätter noch wahrnehmbar bleibt. Die beiden Zweigseiten, die rechte und linke, erscheinen hiernach in Bezug auf ihre Blätter symmetrisch zu einander gebildet und dies wiederholt sich auch noch an den zugehörigen Achselknospen (s. Döll l. c.). — Auf jene Blätter folgen nun zuletzt, mit 1 oder 2 Mittelstufen und Uebergangsschritten in Bezug auf die Divergenz, 4—8 nach $^2/_5$ oder $^3/_8$ gestellte einfache Schuppen, nämlich Deckblätter, in deren Achseln je 2 Blüthen sitzen (Fig. 7 *E*, *F*).*)

Jede solche 2blüthige Gruppe (Fig. 7 *F*) ist, wie bei *Alnus* ♀, als ein Dichasium zu betrachten, dessen Mittelblüthe nicht ausgebildet wurde. Die einzelnen Blüthen bestehen zur Zeit der Bestäubung fast nur aus den Narben; sehr bald darauf wird jedoch auch der Ovartheil mit Perigon und »Cupula« sichtbar (Fig. 7 *F*). Das Perigon besteht aus cc. 4—8 sehr kleinen, unregelmässigen Zähnchen am Gipfel des Fruchtknotens (Fig. 7 *F*), ist also ganz rudimentär und obliterirt später völlig. Dagegen wächst die den Fruchtknoten an der Basis umgebende Cupula rasch und bedeutend heran und bildet an der reifen Nuss die bekannte, unregelmässig zerschlitzte Hülle. Morphologisch betrachtet, ist dieselbe aus 3 Theilen zusammengesetzt, nämlich aus dem Special-Deckblatt und den beiden Vorblättern jeder einzelnen Blüthe (Fig. 7 *G*), was indess nur bei genauer Untersuchung jugendlicher Stadien deutlich gesehen werden kann; das Deckblatt (Fig. 7 *G*, α oder β) bleibt bei *Corylus Avellana* stets viel kleiner als die Vorblätter, kann wohl auch ganz verkümmern, und bei *C. tubulosa* sowie andern Arten mit 2lappiger Cupula scheint dies regelmässig der Fall zu sein. Die Narben nebst den Fruchtfächern stehen dem gemeinsamen Deckblatt *b* parallel, zu dem hier nicht verschobenen Specialdeckblatt ihrer Blüthe also median (Fig. 7 *G*); die Fächer sind 1- oder dann und wann auch wohl 2eiig, es kommt aber in der Regel nur eins der Ovula zur Reife.**)

Vergleichen wir dies Verhalten nochmals mit *Alnus* ♀, so ergiebt sich als wichtigster Unterschied die Ausbildung auch der α-Vorblätter an den Secundanblüthen und ferner die dem Ansehen nach zwar gleiche, im Plane jedoch entgegengesetzte Fruchtblattstellung, sowie das Auftreten eines rudimentären Perigons; die Ausbildung von Specialdeck- und Vorblättern der Blüthen zur Cupula ist nur von secundärem Belang. Mit dem eigenen männlichen Ge-

---

*) Bei rein vegetativen Knospen ist alles gerade so, nur dass der Spross in der Bildung disticher Laubblätter (mit Stipeln) verharrt, nicht zu spiraligen Hochblättern übergeht.

**) Haselnüsse mit 2 oder 3 Samen sind indess nicht gerade selten und werden wohl jedem schon begegnet sein.

schlechte verglichen, zeigen sich jedoch grössere Differenzen: während in den ♂ Haselkätzchen über den Deckblättern nur die Primanblüthe mit 2 sterilen Vorblättern zur Entwickelung gelangt (Fig. 7 *D*), bleibt diese in den weiblichen Blüthenständen aus, die Vorblätter sind hiergegen fruchtbar und bringen je eine, von 2 (sterilen) Vorblättern begleitete Secundanblüthe hervor.

Von den 8—16 Blüthen der weiblichen *Corylus*-Inflorescenz entwickelt sich bekanntlich nur die Minderzahl, oft blos eine einzige zu vollkommenen Früchten, die übrigen verkümmern. Zwischen den primanen Deckblättern findet dabei keine Streckung der Internodien statt, so dass die Früchte, wenn es ihrer mehrere sind, kopfig beisammen bleiben, wobei die Cupulae mehr weniger untereinander verwachsen können; dagegen strecken sich die abwärts gelegenen Internodien, die zwischen den Stipeln verborgenen Spreiten entfalten sich und es geht so aus der Knospe (Fig. 7 *A* bei ♀) ein mehrblättriger Zweig hervor, der mit dem kürzer oder länger gestielten Fruchtstand abschliesst. Hiebei fallen sowohl die mit Spreite versehenen, als auch die spreitenlosen Stipelpaare hinweg.

Die übrigen *Corylus*-Arten weichen, so viel mir aus Autopsie oder Literatur bekannt, im Wesentlichen der oben beschriebenen Verhältnisse nicht von *C. Avellana* ab; die Abänderungen in der Gestalt der Cupula sind rein äusserlicher Natur. Bei *C. rostrata* setzt sich dieselbe in Form einer verengten Röhre über die Frucht hinaus fort, bei *C. ferox* theilt sie sich in dornige, verzweigte Zipfel, bei *C. Davidiana* soll sie einen häutigen Sack bilden, ähnlich dem von *Ostrya*. Das gemeinsame Deckblatt, das sich bei *C. Avellana* in der Reife nur wenig verändert, wird bei *C. americana* sehr ansehnlich, und verhältnissmässig noch grösser bei *C. Davidiana* (nach Baillon). *)

2. **Carpinus** *Betulus* (Fig. 8). Hier erscheinen beiderlei Inflorescenzen an heurigen Trieben, gleichzeitig mit dem Ausbruch der Blätter. Die weiblichen, von Aehrenform, stehen terminal am Gipfeltrieb und oft auch an einem oder zwei der obersten Seitensprosse, immer dabei von Laubblättern eingeleitet; die männlichen schliessen weiter nach unten befindliche, schwach oder nicht belaubte Seitenzweiglein ab (Fig. 8 *A*). Wie bei *Corylus*, beginnen die Seitensprosse mit 2 nach der Abstammungsaxe hin convergirenden, einfachen Vorblättern, auf welche mehrere epinastisch 2zeilige, zunächst noch spreitenlose, dann mit Spreite versehene Stipelpaare folgen, schliesslich die wieder einfachen und spiralig geordneten Hochblätter der Inflorescenz; bei unbelaubt blühenden Zweigen, wie der unterste in Fig. 8 *A*, geht es von den spreitelosen Stipelpaaren sofort zur Hochblattbildung, bei rein vegetativen kommt es nicht zur letzteren, sonst ist alles gleich. Im Unterschiede von *Corylus* deckt aber hier von je 2 zusammengehörigen Nebenblättern das vordere das hintere und die Spreite ist in der Knospenlage nicht eingefalzt, sondern flach und nur längs der Seitennerven gefältelt (ähnlich wie bei *Castanea*, s. unten Fig. 9 *A*).

Die Schuppen der ♂ Kätzchen sind nach $^2/_5$ oder $^3/_8$ geordnet; sie tragen in der Achsel, nur wenig auf die Schuppe hinaufgerückt, 4—10 fast bis zum Grunde gespaltene Staub-, aber keine Vorblätter (Fig. 8 *B*, *C*). Eine bestimmte Regel in der Disposition der Staubblätter gegenüber der Deckschuppe ver-

*) Cf. A. De Candolle im Prodromus XVI, sect. II. p. 129 ff. u. Baillon, Hist. pl. VI. 224.

mochte ich nicht auszumachen; ob sie einer oder mehreren Blüthen angehören, bleibt daher zweifelhaft, doch spricht die Analogie von *Corylus* einer-, und die der *Betulaceen* andererseits dafür, im Falle 4 (ganze) Stamina vorhanden sind, eine einzige Blüthe, bei grösserer Zahl eine dichasische Gruppe anzunehmen.

In den ♀ Inflorescenzen stehen die Deckblätter ebenfalls nach $^2/_5$ oder $^3/_8$. Jede umschliesst aber constant 2 Blüthen, die rechts und links der Mediane gestellt und je mit einem besonderen Deckblatt und 2 kleineren, sterilen Vorblättern versehen sind (Fig. 8 *D*, *E*). Es liegt also derselbe Bau vor, wie bei *Corylus* ♀; ein Unterschied jedoch besteht darin, dass bei *Carpinus* Fruchtfächer und Narben zu ihrem Specialdeckblatt quer gerichtet, also wieder wie bei den *Betulaceen* gestellt sind (Fig. 8 *D*, *E*, *G*). Im Uebrigen sind hier Deck- und Vorblätter, wie auch das Ovar (doch noch nicht die Ovula), zur Zeit der Bestäubung schon deutlich entwickelt; letzteres trägt an seinem Scheitel ein aus 6—10 sehr kleinen Zähnchen gebildetes Perigon (Fig. 8 *E*), aus ersteren geht in der Reife die in Fig. 8 *F* dargestellte 3lappige »Cupula« hervor, deren grösserer Mittellappen dem Deckblatt entspricht, während die Seitenläppchen von den Vorblättern herrühren. Dieselbe ist mithin das nämliche Gebilde, wie bei *Corylus*, nur dadurch verschieden, dass sie auf der Innenseite offen ist (s. Fig. 8 *F*) und dass bei *Corylus* der Mittellappen viel kleiner ist als die seitlichen oder ganz fehlt. Ueberhaupt stimmt, wie man sieht, der ganze weibliche Blüthenstand beider Gattungen so völlig überein, dass nur die ährenartige Streckung bei *Carpinus* und die kopfige Stauchung bei *Corylus* einen Unterschied gewährt.

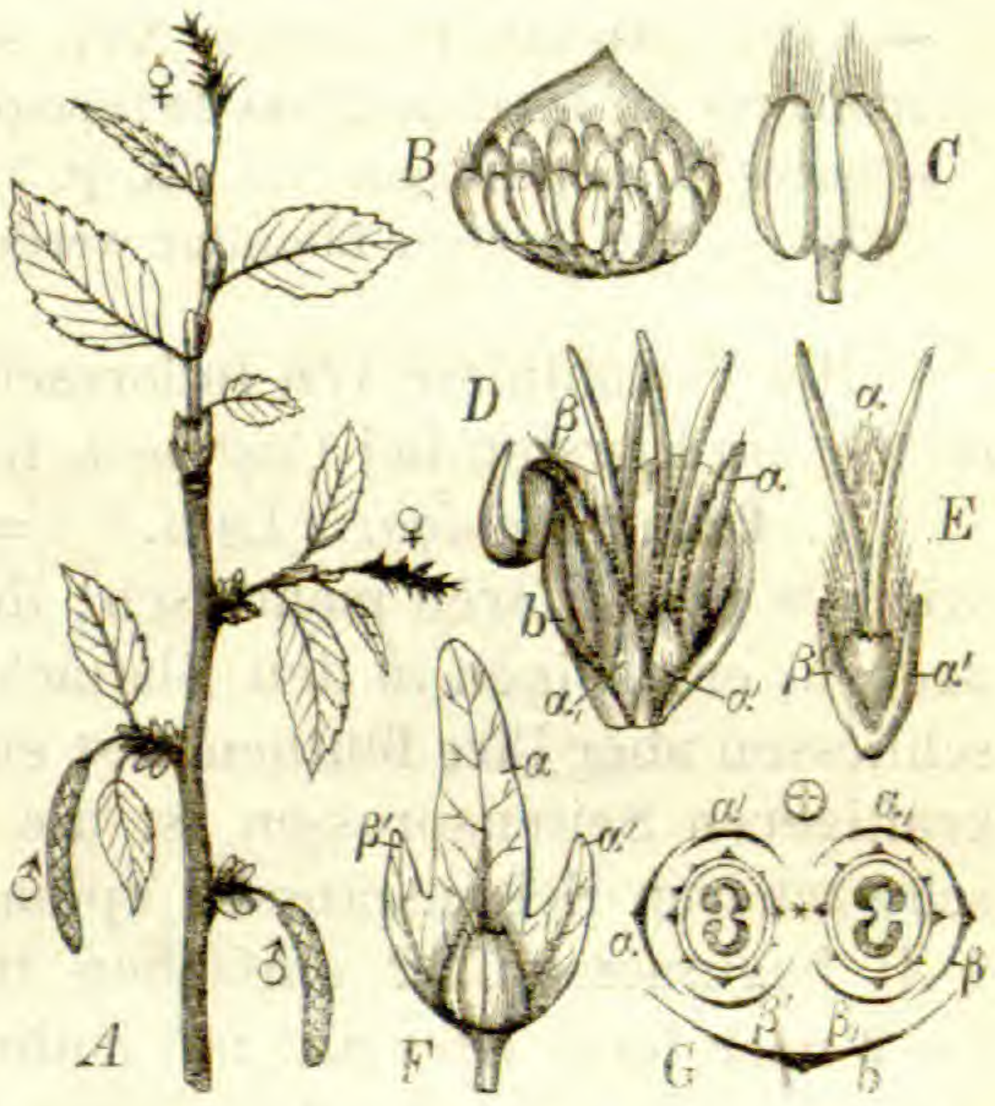


Fig. 8. Carpinus Betulus. *A* Inflorescenzstellung. *B* Deckschuppe mit zugehöriger Blüthe aus dem ♂ Kätzchen, von innen; *C* ein einzelnes Staubblatt aus *B*. — *D* Deckschuppe mit den beiden zugehörigen Blüthen aus der ♀ Inflorescenz, von innen; *E* eine der Blüthen aus *D* (die des α Vorblatts) mit den Specialdeck- und Vorblättern, von der Innenseite; *F* dieselbe zur Reifezeit; *G* Diagramm zu *D*, die den Ovarfächern superponirten Narben weggelassen, um die Perigonstellung besser sehen zu können. — Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 7.

Die innere Structur des Ovars ist ebenfalls, abgesehen von der verschiedenen Orientirung der Fächer, im Wesentlichen dieselbe wie bei *Corylus* (s. Fig. 8 *G*). Von den Perigonzähnchen sind 4 ziemlich regelmässig orthogonal zur Specialbraktee gestellt; die andern, meist kleineren, stehen zu 1 oder 2 zwischeninne, von allen laufen an der reifen Frucht Rippen herab. Erstere können vielleicht als die eigentlichen Perigonblättchen, die übrigen als Commissuralgebilde betrachtet werden, wodurch wir einen ähnlichen Bau erhielten, wie beim Perigon der ♂ Betulaceenblüthen. —

Betreffend die beiden noch übrigen Gattungen der *Carpineae*, so unterscheidet sich **Ostrya** von *Carpinus* wesentlich nur durch die Form der Cupula, die hier zu einem die Frucht völlig umhüllenden, nur an der kurz schnabelförmigen Spitze offenen Schlauch wird. Bei **Distegocarpus** sind der Beschreibung nach die Specialdeckblätter der ♀ Blüthen mit

einem ligula-artigen Anhängsel versehen, dessen Bedeutung noch zweifelhaft ist; im Uebrigen scheinen kaum erhebliche Unterschiede von *Carpinus* vorhanden zu sein, da A. De Candolle fragt: an genus, an potius sectio *Carpini*?

---

7. Cupuliferae.

Allgemeine Literatur: Döll, Zur Erklärung der Laubknospen der Amentaceen, p. 22 ff. (1848), auch Rheinische Flora und Flora von Baden II, 540. — Schacht, Entwickelungsgeschichte der Cupuliferen- etc. Blüthe, in Beiträge zur Anat. und Physiol. p. 33 ff. (1854). — A. De Candolle, Prodromus XVI, sect. II, p. 1 ff. (1864). — A. S. Oersted, Études préliminaires sur les Cupulifères de l'époque actuelle etc., in Mémoires de l' Académie roy. des sciences de Copenhague vol. IX. p. 335 ff. (1871). — Baillon, Hist. des plantes VI, 227 ff. (1876). — Die specielle Literatur werden wir unten bei den einzelnen Gattungen citiren.

Die Verhältnisse von Inflorescenz- und Blüthenbau liegen in dieser Gruppe relativ am klarsten bei *Castanea*, mit der wir daher den Anfang machen.

1. **Castanea** *vulgaris* Lam.*) (= *C. vesca* Gaertn.); Fig. 9. Die Kastanie ist wie alle Cupuliferen monöcisch; ihre Inflorescenzen, theils männlich theils androgyn, erscheinen in den Blattachseln heuriger Triebe mit deren Entfaltung, schliessen aber ihre Blüthen erst einige Wochen später auf. An den Gipfel- und kräftigeren Seitensprossen ist die Blattstellung spiralig nach $^2/_5$ bis $^5/_{13}$, an schwächeren Seitensprossen epinastisch-zweizeilig. Zweige letzterer Art (Fig. 9 *A*) beginnen mit 2 einfachen transversalen Vorblättern $\alpha\beta$; darauf folgen 1—2 noch leere oder nur mit rudimentärer Spreite versehene Nebenblattpaare (bei fehlender Spreite oft zu einer 2lappigen Schuppe verwachsen), und sodann die vollkommenen Laubblätter mit ihren Stipeln (Fig. 9 *A*, 2—6). An den Sprossen der andern Art ist alles geradeso, nur dass die Blätter, nachdem erst einige 2zeilige vorausgegangen, spiralig gestellt sind (cf. Fig. 9 *B*; Stipeln der Laubblätter hier weggelassen). Von den zusammengehörigen Nebenblättern wird in der Knospe immer das vordere vom hintern gedeckt; die Spreite verhält sich wie bei *Carpinus*, die nach oben gekehrte, nach der Entfaltung äussere Hälfte ist wiederum etwas breiter, als die andere, besonders an der Basis, die Blätter der rechten und linken Zweigseite erscheinen dadurch symmetrisch zu einander gebildet und dasselbe ist auch bei ihren Achselsprossen der Fall (Fig. 9 *A*, *B*).**)

---

*) Vergl. dazu Wydler, Ueber die Inflorescenz von *Castanea vulgaris*, Flora 1857, p. 275.

**) Cf. Döll, Laubkn. der Amentac. p. 25. — Auch an den Gipfeltrieben besteht diese Symmetrie, da ja hier ebenfalls infolge der geneigten Lage zum Horizont (mit Ausnahme nur der hier nicht in Betracht kommenden Keimpflanzen-Hauptaxe) ein Oben und Unten differenzirt ist. Bei Zweigen mit spiraliger Blattstellung haben auffallender Weise auch die in die Mediane fallenden Blätter ungleiche Hälften (s. Fig. 9 *B* bei 6), obwohl doch hier, eben der Medianstellung wegen, kein Grund für eine einseitige Bevorzugung gegeben zu sein scheint. In dem in Fig. 9 *B* dargestellten Falle entspricht die breitere Hälfte der nach KW kathodischen Seite des Blattes; doch bin ich nicht sicher, ob dies constant ist. Dem nämlichen Verhalten wie in Fig. 9 *B*, mit nur unwesentlichen Modificationen, werden wir übrigens bei *Quercus* wieder begegnen.

Gipfel- und kräftigere Seitensprosse blühen, wenn überhaupt, meist 2geschlechtig, schwächere rein männlich. An ersteren ist das speciellere Verhalten folgendes: die untersten Laubblätter (Fig. 9 *B* bei 3 und 4) haben nur vegetative Knospen in den Achseln, die folgenden 2—6 (Fig. 9 *B* bei 5, 6, 7) rein männliche Inflorescenzen; darauf kommen wieder 1—3 Blätter mit vegetativen Achselknospen (Fig. *B* bei 8), dann 1 oder 2 mit androgynen Blüthenständen (Fig. *B* bei 9), und zuletzt noch einige, wieder blos vegetative Knospen in ihren Achseln bergende Blätter. Das Verhalten rein männlich blühender Zweige wird aus Fig. 9 *A* verständlich sein, es folgen hier auf die Blätter mit ♂ Blüthenständen (Fig. 9 *A* bei 3, 4, 5) nur noch solche mit Laubknospen; gar nicht blühende Zweige haben lauter Laubknospen in den Blattachseln. Dabei pflegen jedoch in allen Fällen die Vorblätter und meist auch die noch leeren Stipelpaare keine Achselsprosse zu besitzen (cf. Fig. 9 *A*, *B*).

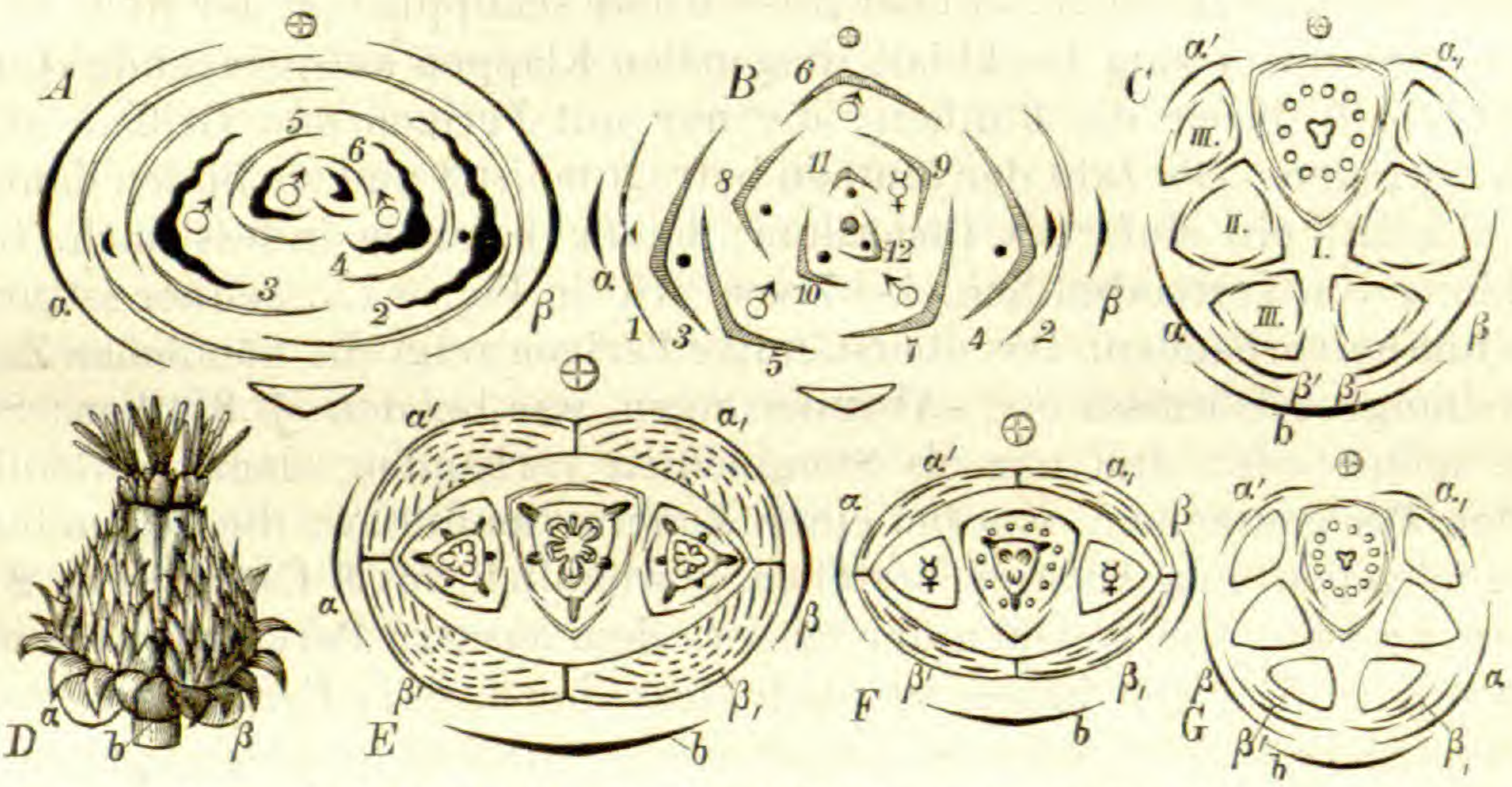


Fig. 9. Castanea vulgaris. *A* Grundriss eines 2zeilig beblätterten, rein männlich blühenden Seitensprosses; *B* der eines nach $^2/_5$ beblätterten, 2geschlechtig blühenden Seitensprosses, an den Laubblättern (3—12) die Stipeln weggelassen. Denkt man sich Deck- und Vorblätter, sowie die Abstammungsaxe fort, so gilt diese Figur auch für den Gipfeltrieb. — *C* Diagramm eines ♂ Blüthenknäuels, Stamina und Pistillrudiment nur in der Primanblüthe eingetragen. — *D* weibliche Partialinflorescenz (2mal vergrössert), *E* Grundriss derselben. — *F* und *G* Uebergangsstufen zwischen *E* und *C*, vergl. dazu den Text. — Bedeutung der Buchstaben, wie in den Figuren der Betulaceae und Corylaceae.

Die Inflorescenzen sind von Aehrenform, doch statt Einzelblüthen mit knäueligen Blüthengruppen, die nach $^3/_8$ oder $^2/_5$ (seltner $^3/_7$, nach Wydler) im Winkel schuppenförmiger Hochblätter stehen, die beiden untersten nach Vorblattweise transversal zum Tragblatt. Die männlichen Knäuel bestehen meist aus 7 Blüthen in dichasischer Zusammensetzung (Fig. 9 *C*); Vorblätter I. Ordnung ($\alpha\beta$) und meist auch die der II. ($\alpha'\beta'$ und $\alpha_1\beta_1$) ausgebildet, an den Tertianblüthen (III.) jedoch fehlend. Die ersten Vorblätter $\alpha\beta$ convergiren dabei stark nach vorn, die Primanblüthe ist nach hinten gerückt und dementsprechend erscheinen denn auch die übrigen Blüthen verschoben (Fig. 9 *C*)*). Es ist ein wohlentwickeltes Perigon vorhanden, gewöhnlich 6zählig in 2 trimeren Quirlen mit dem unpaaren Glied des äussern Kreises nach vorn (Fig. 9 *C*), gelegentlich

*) Dies deutet eine, in Braun's Sinne vornumläufige Blüthenbildung an, womit übereinstimmt, dass im Falle eines 5zähligen Perigons dessen 2ter Abschnitt über das Deckblatt fällt (s. Fig. 9 *G*).

auch 5zählig (Fig. 9 *G*) oder mit 7 und 8 Abschnitten *). Die Zahl der Staubblätter beträgt meist 8—12; eine fixe Orientirung konnte ich nicht ermitteln, sie stehen anscheinend alle in dem nämlichen Quirl, sind gleichlang und mit introrsen Antheren versehen, im Centrum der Blüthe findet sich dann noch ein kleines 3lappiges Pistillrudiment, dessen Lappen über die äussern Perigontheile fallen (Fig. 9 *C*, auch *G*).

In den androgynen Inflorescenzen finden wir die untersten 1—3 Blüthengruppen rein weiblich, dann folgen einige mit hermaphrodit-polygamen Blüthen und schliesslich eine grössere Zahl rein männlicher Knäuel. Erstere haben die Structur Fig. 9 *E*, letztere die eben beschriebene von Fig. 9 *C*, die polygamen Knäuel bilden Mittelstufen.

Die weiblichen Partialinflorescenzen (Fig. 9 *D*, *E*) haben am Grunde ein hinfälliges Deckblatt *b* und 2 transversale, etwas beständigere Vorblätter $\alpha\,\beta$; dann eine krugförmige, auf der Aussenseite schuppige, in der Reife stachelborstige und mit 4 zum Deckblatt diagonalen Klappen aufspringende »Cupula« und innerhalb dieser die Blüthen, die nur mit Perigon und Griffeln aus der Cupula vorragen. Die Zahl der Blüthen beträgt meist 3 und sie bilden dann, wie Fig. 9 *E* zeigt, ein einfaches Dichasium; häufig kommen indess auch, infolge Ausbildung von Tertianblüthen, 4—7 vor (wie in Fig. 9 *C*), seltner ist nur die Primanblüthe vorhanden. Das oberständige Perigon zeigt die nämlichen Zahlen- und Stellungsverhältnisse und -Abänderungen, wie bei den ♂ Blüthen; Staubgefässe fehlen oder sind nur als Staminodien vorhanden, dann gewöhnlich 6 über den Perigontheilen, wie bei einer Monocotylenblüthe; die gegeneinander 3kantig abgeplatteten Ovarien bestehen gewöhnlich aus 6 Carpiden in 2 dreizähligen Kreisen, von welchen der äussere dem äussern Perigonquirl superponirt ist (Fig. 9 *E*). Oft indess ist auch bloss der äussere Carpellkreis vorhanden, der innere fehlt **) oder ist sammt seinen Griffeln mehr weniger reducirt (Fig. 9 *E*); zuweilen kommt noch ein dritter hinzu, dem äussern der beiden gewöhnlichen superponirt, seltner sogar ein vierter über dem innern, und aus dieser Variabilität erklärt sich das Schwanken der Griffel zwischen 3—9 oder 12, sowie ihre meist ungleiche, der Ausbildung der Fächer alsdann proportionale Länge. Im Uebrigen sind die Ovarfächer 2eiig, Fächer und Ovula schon zur Bestäubungszeit wohl entwickelt, letztere collateral und hängend; in der Reife wird meist nur eins von allen ausgebildet.

Betreffend nun die Cupula, so stehe ich nicht an, dieselbe als gebildet zu betrachten aus den 4 Vorblättern der Secundanblüthen, ***) ihre Schuppen, resp. Stacheln als blosse Emergenzen. Dafür spricht erstlich Zahl und Stellung der Klappen, mit denen sie in der Reife aufspringt und die schon zur Blüthezeit durch oberwärts sich vertiefende und in seichte Randeinschnitte auslaufende

---

*) Die 8zähligen Perigone sind nach Art von *Paris* oder *Aspidistra* als doppelt 4zählig zu betrachten; die 7zähligen Blüthen erscheinen dann als Mittelstufe zwischen diesen und doppelt trimerem Bau, die 5zähligen in analoger Weise als Mittelbildung zwischen doppelter Tri- und doppelter Dimerie, wie letztere uns bei *Alnus* begegnete. Die Divergenzwerthe sämmtlicher Abänderungen bilden demnach die Reihe: $(^2/_4)$, $^2/_5$, $^2/_6$, $^2/_7$, $^2/_8$.

**) Wie dies regelmässig beim Pistillrudiment in den ♂ Blüthen der Fall ist.

***) Die Tertianblüthen, wo sie vorkommen, entbehren besonderer Vorblätter, wie wir dies auch bei den ♂ Knäueln sahen (s. Fig. 9 *C*).

Furchen abgegrenzt sind (Fig. 9 *D*), wonach dann jede Klappe einem der Vorblätter entsprechen würde (Fig. 9 *E*). Sodann die Uebergänge zu den rein männlichen Knäueln im obern Theile der Inflorescenz, wie solche durch die zwischenliegenden polygamen Knäuel geboten werden. In den untersten derselben wiegt noch der weibliche Charakter vor, oft sind nur die Seitenblüthen zwittrig, die mittlere rein weiblich, oder es sind alle 3 hermaphrodit, doch im Androeceum noch mehr weniger geschwächt; bei solchen ist denn auch noch eine deutliche Cupula vorhanden, doch kleiner als bei den rein ♀ Knäueln und mit weniger Schuppen versehen (Fig. 9 *F*). Weiter nach oben werden durch Schwinden des Fruchtknotens und gleichzeitige vollkommnere Ausbildung der Stamina zunächst die Secundanblüthen, dann auch die primane männlich; waren Tertianblüthen noch nicht vorhanden, so kommen sie jetzt zur Entwickelung und wir erhalten so die gewöhnlichen 7blüthigen Knäuel von lauter männlichen Blüthen. Hiebei aber reducirt sich die Cupula mehr und mehr, die Zahl ihrer Anhängsel nimmt schrittweise ab, bei den ersten der rein ♂ Knäuel sind derselben nur noch einige wenige zu sehen (Fig. 9 *G*) und weiterhin bleiben auch diese aus, so dass nunmehr das Verhalten von Fig. 9 *C* hergestellt, der Uebergang der Cupula zu gewöhnlichen Vorblättern perfekt ist. *) Die weiblichen sind daher den männlichen Knäueln durchaus homolog, nur verschieden durch die Verwachsung der secundanen Vorblätter zu einer mit zahlreichen Anhängseln besetzten Hülle und meist auch durch die geringere Blüthenzahl.

Die Deutung der Cupularschuppen-, resp. Stacheln, als blosser Emergenzen kann kein Bedenken haben, wenn man sich der Form dieser Gebilde an den Früchten von *Datura* und *Aesculus*, den Kelchen von *Agrimonia*, sowie ihrer regelmässigen Stellungsverhältnisse bei den loricaten Palmenfrüchten erinnert. Ganz so regelmässig, wie bei diesen, sind sie allerdings an der Kastanien-Cupula nicht gestellt; unten, wo sie breiter, fast blattartig sind, umgeben sie wohl die Cupula rundum, oberwärts aber ziehen sie sich von den die Grenzen der Vorblätter bezeichnenden Furchen zurück und bilden so 4 dreieckige, am Gipfel spitz auslaufende Gruppen auf dem Rücken der Vorblätter, innerhalb jeder Gruppe in nicht sehr deutliche Querzeilen geordnet (Fig. 9 *D*, *E*). Diese Disposition spricht denn auch noch für ihren Emergenzcharakter. — Zur Blüthezeit noch weich und ungetheilt (Fig. 9 *D*), wachsen sie in der Reife zu wiederholt-verzweigten, harten Stacheln aus, wobei indess die untersten und oft auch die randständigen jeder Gruppe, die gleichfalls etwas breiter sind als die mittleren, kürzer und einfach bleiben **).

---

*) So allmählig, wie oben dargestellt, ist die Stufenreihe in ein und derselben Inflorescenz allerdings meist nicht zu sehen; vergleicht man jedoch verschiedene Blüthenstände, so kann man mit Leichtigkeit alle Uebergänge zusammenbringen.

**) Wenn A. De Candolle sagt (Prodr. XVI, sect. II, p. 114), dass die Stacheln »extra series squamarum«, nicht aber aus den Schuppen selbst entstünden, so beruht das auf einer Täuschung. Die Schuppen werden ganz zweifellos selbst zu den verzweigten Stacheln, mit welchen die reife Cupula besetzt erscheint; da sie aber (nach der Befruchtung) hauptsächlich am Grunde wachsen und dort die Stachelzweige hervorbringen, sowohl seitlich als auf der Innenfläche, so hat es allerdings bei nicht genauer Untersuchung das Ansehen, als ob jene Zweige neben und zwischen den Schuppen direct aus der Cupula hervorsprossten. Uebrigens erhärtet auch die ursprüngliche Schuppenspitze (unter Verlängerung) zu einem Stachel.

Ausser *Castanea vulgaris* ist bei A. De Candolle nur noch eine sichere Art dieser Gattung, die nordamerikanische *Castanea pumila* Mill., aufgeführt. Dieselbe ist in Inflorescenz- und Blüthenbau nicht wesentlich von *C. vulgaris* verschieden, die Differenzen liegen hauptsächlich in Grösse und Behaarung; die »spicae femineae multiflorae«, worin A. De Candolle noch einen weitern Unterschied sieht, sind bei *C. pumila* durchaus nicht constant, sie hat häufig ebenso, wie *C. vulgaris*, nur 2—3 weibliche Blüthenknäuel.

Die Gattung **Castanopsis** Spach kann kaum von *Castanea* unterschieden werden, unter der ihre Arten auch bei den ältern Autoren standen und zu der sie neuerdings von Oersted wieder zurückgebracht wird. Sie weicht lediglich nur durch die nicht oder unregelmässig aufspringende Cupula ab und verhält sich in dieser Hinsicht wie *Quercus*, namentlich deren Arten aus der Section *Chlamydobalanus*. Den Eichen nähert sie sich ausserdem noch durch die häufig nur 1blüthige Cupula, sowie durch die auf 3 reducirte Zahl der Ovarfächer, was aber beides, wie wir sahen, auch bei *Castanea vulgaris* vorkommen und somit keinen generischen Unterschied begründen kann.

2. **Fagus** *silvatica* (Fig. 10). Auch unsere Buche blüht an heurigen Trieben, wie die Kastanie, doch entfalten sich die Blüthen schon gleichzeitig mit Ausbruch des Laubes. Seitensprosse haben gewöhnlich nur männliche Inflorescenzen, der Gipfeltrieb ist androgyn, wobei wiederum die ♂ im untern, die ♀ im obern Theil des Sprosses sich befinden (Fig. 10 *A*). Aber es ist hier, im

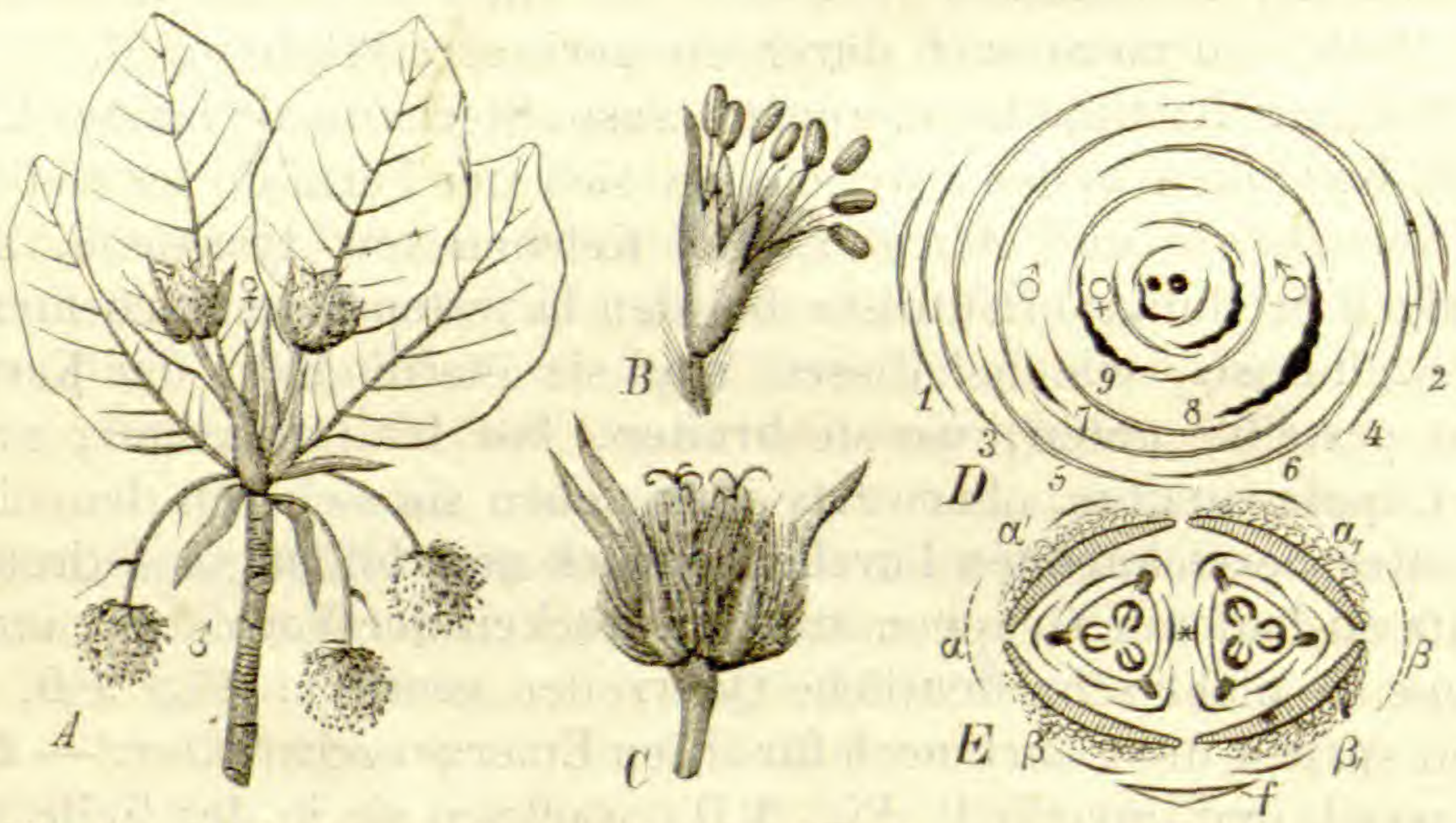


Fig. 10. Fagus silvatica. *A* Inflorescenzstellung an einem Gipfeltrieb. — *B* eine ♂ Blüthe; *C* eine ♀ Inflorescenz. — *D* Grundriss eines blühenden Gipfeltriebs (etwas ärmer, als der in Fig. *A* dargestellte). Denkt man sich untenhin ein Tragblatt, obenhin eine Axe, seitlich 2 einfache Vorblätter, so gilt die Figur auch für die Seitentriebe, nur dass diese gewöhnlich rein männlich blühen. — *E* Grundriss von *C*. — Buchstaben wie bei den vorhergehenden Figuren.

weiteren Unterschied von *Castanea*, die Blattstellung an allen Trieben 2zeilig, mit starker Epinastie, so dass die beiden Blattzeilen auf der Unterseite des Sprosses nur um etwa 90° von einander abstehen (Fig. 10 *D*). Die Triebe beginnen, bei seitlichem Ursprung nach Voraufgang zweier einfacher Vorblätter, mit 6—12 spreitelosen Nebenblattpaaren, an die sich mit 1 oder 2 Uebergangsstufen (d. i. Stipelpaaren mit rudimentärer Spreite) die vollkommenen Blätter anschliessen. Alles andere ist wieder wie bei *Castanea*, nur dass bei den vollkommenen Blättern die Stipeln soweit abstehen, dass sie sich nicht decken (Fig. 10 *D*). Am Gipfeltrieb treffen wir meist 4—6 Laubblätter; davon tragen die untersten 2—3 je eine männliche, die folgenden 1—2 eine weibliche

Inflorescenz, die letzten Blätter haben nur Laubknospen in den Achseln (Fig. 10 *D*); an blühbaren Seitensprossen ist die Blattzahl etwas geringer und es werden keine ♀ Blüthenstände gebildet, nur bei besonderer Kräftigkeit kommt an einem oder dem andern der obersten ein solcher zur Entwickelung. Die Blüthenstände (wie auch die Laubknospen) stehen dabei nicht genau in den Blattachseln, sondern sind derart nach oben gerückt, dass sie zusammen eine ziemlich gerade Transversalzeile bilden und dadurch fast neben die Stiele ihrer Tragblätter zu stehen kommen (Fig. 10 *D*).*)

Die Inflorescenzen haben in beiden Geschlechtern das Ansehen gestielter Köpfchen, die ♂ hängend, die ♀ aufrecht (Fig. 10 *A*). Ihre Stiele sind bald nackt, bald — namentlich die ♂ — mit 1 oder 2 entfernten, schmalen, hinfälligen Schüppchen besetzt (Fig. 10 *A*), die vielleicht ihre Vorblätter repräsentiren, auch finden sich deren dann noch 2—4 dicht unter den Blüthen im Quirl (Fig. 10 *C*). Ueber die Zusammensetzung der männlichen »Köpfchen« konnte ich keine Klarheit gewinnen; es sieht aus, als ob die — sehr kurz gestielten, sichtbarer Deck- und Vorblätter entbehrenden — Blüthen alle direct von der Hauptaxe entsprängen, doch ist die Aufblühfolge nicht genau acropetal und liegt daher möglicherweise, ähnlich wie bei *Castanea*, ein Aggregat dichasischer Knäuel vor. Das einfache, meist schief glockige Perigon der männlichen Blüthen (Fig. 10 *B*) zeigt 4—7 ungleiche Zipfel und umschliesst 8—12 Staubgefässe, zwischen denen sich meist noch ein fädliches Pistillrudiment findet; die Orientirungsverhältnisse vermochte ich nicht zu bestimmen.

Die weiblichen Inflorescenzen sind nur 2blüthig, die beiden Blüthen quer zum Tragblatt gestellt, in einer von Anfang an tief 4theiligen, aussen weichstacheligen und am Grunde von den erwähnten abfälligen Schuppen umhüllten Cupula eingeschlossen (Fig. 10 *C*). Ihre specielle Disposition, sowie die der Cupularklappen und der involukrirenden Schuppen, ist in Fig. 10 *E* dargestellt; der Vergleich mit *Castanea* zeigt ohne Weiteres die Homologie beider Blüthenstände, wesentlich nur unterschieden durch das Fehlen der Mittelblüthe bei dem der Buche **). Betreffend die einzelnen Blüthen, so stimmen auch diese mit *Castanea* überein; nur ist das Ovar constant 3fächerig und 3grifflig und Stamina kommen nur als Ausnahmen vor. ***) Die Stacheln der Cupula betrachten wir natürlich auch hier als Emergenzen.

Die übrigen *Fagus*-Arten (die von Oersted grösstentheils in eine besondere Gattung, *Nothofagus*, gebracht werden) weichen in den uns hier beschäftigenden Verhältnissen meist nicht von *F. silvatica* ab. Doch sollen bei einigen, z. B. *F. betuloides* Mirb., die ♂ Pedunculi nur 1 blüthig, *F. obliqua* Mirb. mit 30—40 Staubgefässen versehen sein. Die ♀ Cupu-

---

*) Vergl. dazu auch Kny in Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, 16. Juli 1876. — Eine ähnliche, nur minder bedeutende Verschiebung kommt auch bei *Castanea*, den *Corylaceen* und *Ulmaceen* vor.

**) Die »involukrirenden Schuppen« sind bei dieser Annahme nicht als selbständige Blätter zu betrachten, sondern den Cupularanhängseln zuzurechnen; die blattartige Verbreiterung findet sich auch bei den äussersten Anhängseln von *Castanea* wieder. An den männlichen Pedunculis, wo es nicht zur Cupularbildung kommt, dürften sie jedoch für sich allein die Vorblätter repräsentiren.

***) Vergl. z. B. Schnizlein in Bot. Zeitung 1850 No. 42, und Bail, Ueber androgyne Blüthenstände etc., Danzig 1869.

lae enthalten zuweilen (z. B. *F. Dombeyi* Mirb.) wie bei *Castanea* 3 Blüthen, durch Entwickelung auch der Mittelblüthe; in andern Fällen ist blos letztere vorhanden (*F. Cunninghamii* Hook. u. a.). In Zahl und Anordnung der Cupularanhängsel bestehen nach den Arten mancherlei Abänderungen; vergl. deswegen Oersted l. c.

3. **Quercus** *Robur* (Fig. 11).*) Inflorescenzen wiederum an diesjährigen Trieben; Gipfelspross androgyn oder weiblich, Seitentriebe meist rein männlich (Fig. 11 *A*), Blattstellung aber durchgehends $^2/_5$, bei Seitensprossen auf die gewöhnliche Art (d. i. mit dem 2ten Glied nach hinten) an 2, etwas gegen die Axe convergirende Vorblätter angeschlossen (Fig. 11 *B*), beim Gipfeltrieb die vorausgehende Spirale direct fortsetzend. Vorblätter einfach; die folgenden 8—15 Blätter auf ihre Stipeln reducirt, von welchen die nach KW untere immer die obere etwas deckt; dann, nach 1 oder 2 Mittelstufen, Nebenblattpaare mit entwickelter Spreite, bei diesen die Stipeln einander nicht mehr deckend (Fig. 11 *B*). Sämmtliche Stipeln bilden hiebei 5 gleichweit abstehende Schuppenreihen, die unpaare bei Seitensprossen über das Tragblatt gestellt (Fig. 11 *B*); bei der Entfaltung fallen sie hinweg.

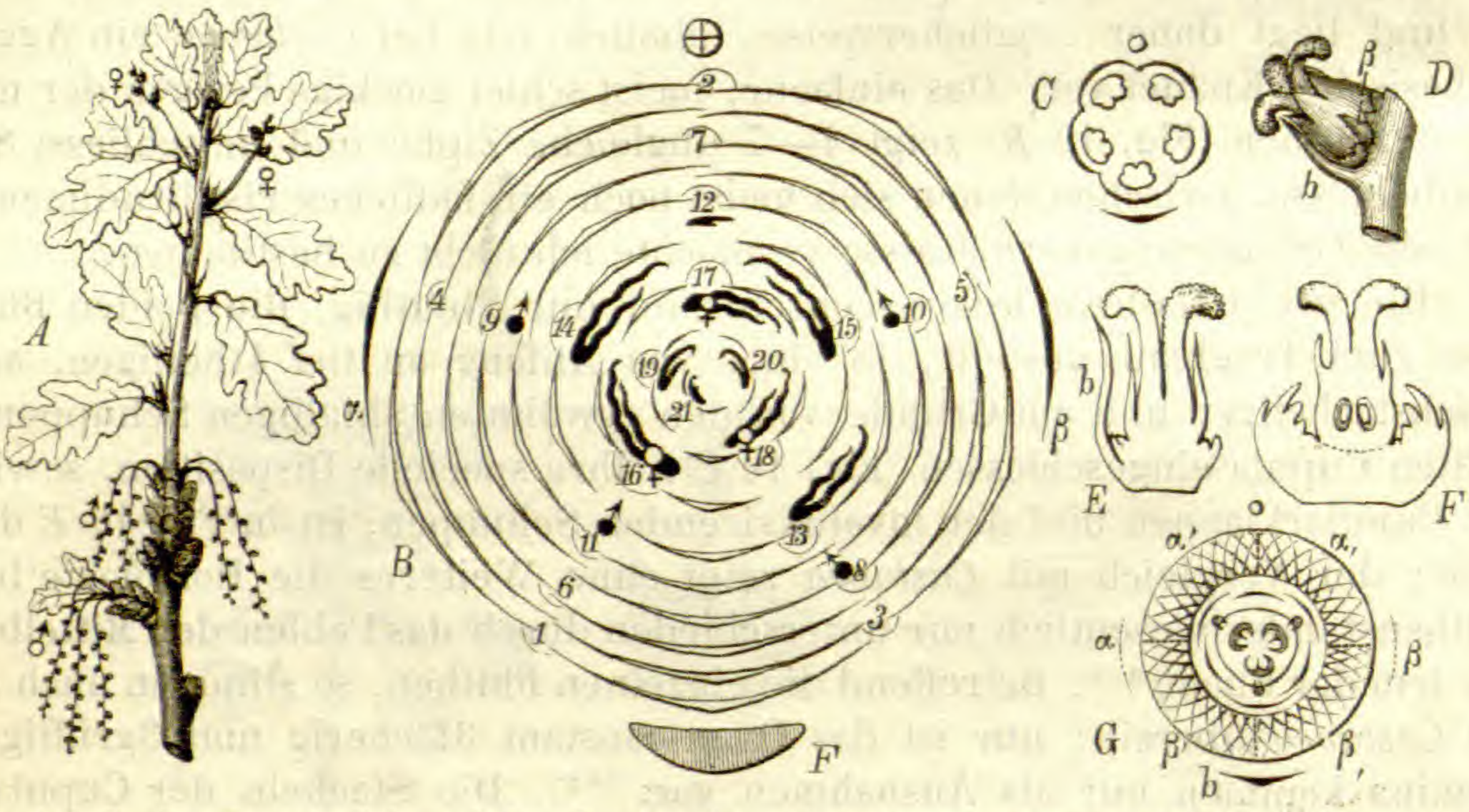


Fig. 11. *A*, *B*, *E*—*G* zu Quercus Robur; *C*, *D* zu Q. palustris. *A* Inflorescenzstellung in halbschematischem Anfriss. — *B* Grundriss eines 2geschlechtig blühenden Seitentriebs. Denkt man sich die ♀ Inflorescenzen weg, so gilt die Figur auch für rein ♂ blühende Zweige, lässt man Deck-, Vorblätter und Abstammungsaxe fort, so passt sie für einen Gipfeltrieb, wie in Fig. *A*. — *C* Grundriss der ♂ Blüthe. — *D* weibliche Blüthe mit ausnahmsweise entwickelten Vorblättern (von denen in der Fig. nur β sichtbar), Cupula noch sehr klein. — *E*, *F* Längsschnitte der ♀ Blüthe mit Cupula, *E* zur Zeit der Befruchtung, *F* etwas nachher. — *G* Grundriss der ♀ Blüthe mit Cupula, Zusammensetzung der letzteren theoretisch. — Buchstaben wie bei den vorhergehenden Figuren.

Die Laubblattspreiten haben die nämliche eingefalzte und dabei wellig gefältelte Knospenlage, wie wir sie schon bei *Corylus* kennen lernten. Die Blätter der rechten Zweigseite sind dabei entgegengesetzt gefaltet, wie die an der linken, und zwar immer so, dass ihre Oberseiten an Seitenknospen gegen die Abstammungsaxe, an den ja auch immer etwas geneigten Gipfeltrieben gegen

*) Vergl. hiezu noch ausser den Eingangs citirten Schriften: J. Gay, Note sur la végétation, l'inflorescence et la structure florale du Chêne, in Bulletin de la Soc. bot. de France IV (1857), p. 509, und Ann. sc. nat. IV. Sér. VI, p. 222; A. S. Oersted, Bidrag til Egeslaegtes Systematik, in Kopenhagener Videnskabelige Meddelelser 1866, p. 11 ff. (s. auch Flora 1869, p. 401 ff.), sowie Hofmeister, Allgemeine Morphologie (1868) p. 465 etc. (Cupularbildung).

den Himmel schauen (s. Fig. 11 *B* nebst Erklärung). Da ausser dem Gipfeltrieb gewöhnlich nur rechts und links oder auf der Zweigunterseite befindliche Knospen zur Entfaltung gelangen, so ist der Sinn dieser Knospenlage einleuchtend: die Blätter haben bei der Enfaltung sich nur einfach auszubreiten, um sofort alle mit ihrer Oberseite nach dem Lichte hingerichtet zu sein.*) Bei den der Zweigoberseite angehörigen Knospen wäre es allerdings umgekehrt; doch gelangen diese, wie gesagt, meist nicht zur Entfaltung, geschieht es aber, so müssen sie nachher eine Correctionsdrehung machen. Im Uebrigen ist auch hier wieder die äussere Blatthälfte die breitere (nach der Entfaltung besonders am Grunde der Spreiten sichtbar, s. Fig. 11 *A*), und es wiederholt sich somit bei der Eiche in allen Stücken das Verhalten, wie wir es schon bei den vorhergehenden Gattungen und auch bei den *Corylaceen* kennen gelernt haben, nur dort meist zufolge disticher Blattstellung in einfacherer Form.

Die männlichen Blüthenstände entspringen in den Achseln der obersten 3—6 noch spreitelosen Stipelpaare (Fig. 11 *A*, *B* bei 9, 10, 11); die folgenden Blätter haben bei rein ♂ Trieben dann nur noch vegetative Achselknospen. Bei androgynen Sprossen — wie gesagt, sind dies gewöhnlich Gipfeltriebe, doch dann und wann auch ein besonders kräftiger der obersten Seitenzweige — schliessen sich an die ♂ Inflorescenzen zunächst erst einige Blätter mit Laubknospen an, darauf folgen 2—3 Blätter mit ♀ Blüthenständen in den Achseln, und den Schluss machen wieder solche mit Laubknospen (Fig. 11 *A*, *B*). Gipfeltriebe pflegen zur Blüthezeit schon vollkommen belaubt zu sein, während an den, wie gewöhnlich in absteigender Ordnung entfaltenden Seitentrieben wohl die Blüthenstände schon heraushängen, die darüber befindlichen Laubblätter aber noch zwischen den Knospenschuppen verborgen sind oder gerade erst hervorbrechen (s. Fig. 11 *A*).

Die Inflorescenzen sind in beiden Geschlechtern vom Charakter einfacher Aehren; die ♂ vielblüthig, schlaff, hängend; die ♀ nur mit 1—5 Blüthen, bei der Unterart *sessiliflora* kopfig gestaucht und sitzend, bei der Subspecies *pedunculata***) etwas lockerer, mit aufrechtem Stiele (Fig. 11 *A*). Männliche Blüthen mit schuppenförmiger Braktee, aber ohne sichtbare Vorblätter; Perigon ungleich 6—7theilig; Staubblätter 6—12; kein Pistillrudiment. Die Orientirung der Theile vermochte ich hier der häufigen Variationen wegen nicht sicher zu bestimmen (das Diagramm Fig. 11 *C* stellt das gewöhnlichste Vorkommen bei *Quercus palustris* dar).

---

*) Henry (Knospenbilder t. 32) und auch Möhl (Morphologische Untersuchungen über die Eiche, Cassel 1862) geben an, dass die Blätter abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten gefalzt seien (also <> <> etc.). Danach würde das 6te Blatt entgegengesetzt liegen, als das erste, das 7te umgekehrt als das 2te u. s. f.; da wir nun hier $^2/_5$ Stellung haben, so würden also die homologen Glieder der successiven Wendel immer das umgekehrte Verhalten sowohl in der Knospenlage, als auch nachher bei der Entfaltung zeigen: kehrte das eine seine Oberseite nach oben, so kehrte sie das darüberstehende Blatt des nächsten Wendels nach unten, das im dritten Wendel wieder nach oben u. s. w. Was sollte darin wohl für ein Verstand sein? Es ist aber eben die Angabe auch nicht richtig, wie schon aus Döll's Figur (Laubkn. der Amentac. p. 27) zu erkennen.

**) In der Umgrenzung und Bezeichnung der Formen schliessen wir uns der Monographie A. De Candolle's im Prodromus an.

Beschaffenheit und Orientirung der weiblichen Blüthen wird aus Fig. 11 *E—G* verständlich sein. Dieselben stehen einzeln im Winkel eines schuppenförmigen Deckblatts *b*, sind umgeben von einer napfförmigen, kleinschuppigen Cupula, haben ein oberständiges, meist 3+3zähliges Perigon mit dem unpaaren Theile des äussern Kreises über dem Deckblatt, und einen 3-fächerigen, 3narbigen Fruchtknoten, dessen Fächer und Narben dem äussern Perigonkreis superponirt sind. Im Unterschied von den vorhergehenden Gattungen, in Uebereinstimmung jedoch mit den *Corylaceen* und *Betulaceen*, bilden sich die Fächer nebst ihren Ovulis — deren sich in jedem Fach 2 befinden, collateral und hängend — erst nach der Bestäubung aus; zur Zeit, wo diese erfolgt, ist überhaupt der ganze untere Theil des Pistills kaum erst angedeutet, dasselbe besteht so zu sagen blos aus den Narben, das Perigon erscheint noch grundständig (cf. Fig. 11 *E* und *F*).

Auch die Cupula ist zur Blüthezeit noch klein und besitzt von ihren spätern Schüppchen erst wenige, gewöhnlich nur 1 oder 2 Kreise (Fig. 11 *D*, *E*). Mit der Ausbildung des Ovars nimmt sie gleichfalls zu; die neu auftretenden Schüppchen entstehen hiebei an dem nach innen abschüssigen, sich allmählich jedoch aufrichtenden oder gleichsam umstülpenden Rande des Cupularbodens von aussen nach innen (s. Fig. 11 *F*), morphologisch also akropetal. Sie zeigen an der entwickelten Cupula eine ziemlich regelmässige Anordnung und zwar in alternirenden vielzähligen Quirlen oder stellvertretenden zweiumläufigen Spiralen; die Zahl der Quirlglieder nimmt nach oben bis auf 30 oder mehr zu, nach der Basis der Cupula reducirt sie sich auf 6 bis 5 (cf. Fig. 11 *G*, in welcher jedoch auf die Verminderung der Schuppenzahl in den äussern Kreisen keine Rücksicht genommen ist).

Man hat die Cupula der Eiche meist für ein Axengebilde oder eine Art extrafloralen Discus angesehen, ihre Schüppchen für wirkliche Blätter. Wenn dem so wäre, so würde hier in der erst nach Anlage der Blüthe vor sich gehenden Bildung der obern Cupularschuppen ein ausgezeichnetes und von Hofmeister auch nachdrücklich hervorgehobenes Beispiel »intercalirter« Blattbildung vorliegen. Nach der Analogie von *Fagus* und *Castanea*, sowie in Anbetracht der bei *Castanopsis* schon erwähnten und unten noch weiter anzuführenden Zwischenformen, ist es mir jedoch ausser Zweifel, dass auch die Eichelnäpfchen als Vorblattgebilde, ihre Schuppen als Emergenzen betrachtet werden müssen. Bei dieser Auffassung hat die »intercalirte« Entstehung der letztern nichts Auffallendes mehr.

Da bei der Eiche nur eine einzige und zwar die Primanblüthe in der Cupula vorhanden ist, so fragt es sich, ob nicht schon etwa deren Vorblätter, also die primanen, zur Cupula vereinigt, die secundanen gar nicht entwickelt sein möchten. Die Analogie von *Fagus* und *Castanea* ist einer solchen Auffassung nicht günstig, namentlich da auch in diesen Gattungen zuweilen nur 1blüthige Cupulae vorkommen. Auch fand ich gelegentlich bei *Quercus palustris* aussen an der Cupula, rechts und links derselben, zwei etwas längere Schüppchen, die ich für die primanen Vorblätter halten möchte (cf. Fig. 11 *D*). Es wären demnach auch hier für die Cupula nur die secundanen Vorblätter in Anspruch zu nehmen, die primanen, wo sie fehlen, als unterdrückt zu betrachten, welcher Ansicht ich in dem Diagramm Fig. 11 *G* Ausdruck gegeben habe. Der ganze

Unterchied von *Fagus* und *Castanea* bestünde dann blos in der vollkommneren Verschmelzung aller 4 Vorblätter und dem Mangel einer (ja auch überflüssigen) Dehiscenz bei den Eichelnäpfchen. *)

Im Uebrigen muss ich jedoch einräumen, dass jener Fall von *Quercus palustris* nicht streng beweisend ist; die als primane Vorblätter gedeuteten Schüppchen könnten trotz ihrer grössern Länge doch mit den übrigen Cupularschüppchen gleichwerthig, ebenfalls blosse Emergenzen sein. Dann wäre es, trotz *Fagus* und *Castanea*, wieder thunlich, die Cupula als nur aus den primanen Vorblättern gebildet anzusehen. Und sollte dies wirklich der Fall sein, so würde sich *Quercus*, unter Entfernung von den übrigen Cupuliferengattungen, rücksichtlich der Cupularbildung sehr den *Juglandeen* nähern, bei welchen in der That die Cupula, wo sie vorkommt, aus den primanen Vorblättern, zugleich unter Betheiligung des Deckblatts, zusammengesetzt ist, wie wir unten noch sehen werden.

Die bei den übrigen, bekanntlich sehr zahlreichen Eichenarten vorkommenden Abänderungen kenne ich nicht genau genug, um sie hier vollständig erläutern zu können. Doch sei, grösstentheils auf A. De Candolle's Monographie gestützt **), nachstehend eine Uebersicht der wichtigsten versucht.

A. **Inflorescenzen.**

1) Androgyn, unterwärts ♀, oberwärts ♂ (also wie *Castanea*): Section *Androgyne* (nur die californische *Q. densiflora* Hook. et Arn. ***) enthaltend), Arten der Sectionen *Pasania*, *Chlamydobalanus* und *Lithocarpus*.

2) Mit dichasisch gedreiten oder geknäuelten ♂ Blüthen, welche dabei »tribracteati«, d. i. mit *b* und *αβ* versehen sind: *Androgyne*, Arten von *Cyclobalanus*, *Pasania* und *Chlamydobalanus*.

3) ♂ Blüthenstände rispig verzweigt: Sect. *Pasania*, manche *Cyclobalanus*- und *Chlamydobalanus*-Arten.

B. **Einzelblüthen.**

1) Stamina den Perigontheilen gleichzählig und superponirt †): *Q. palustris*, *Ilex*, *rubra* u. a. (Fig. 11 *C*).

2) Stamina mehr, oft doppelt so viel als Perigontheile, im letzteren Falle denselben zur Hälfte superponirt, zur Hälfte alternirend: Section *Pasania*, *Chlamydobalanus* u. a.

3) ♂ Blüthen mit Pistillrudiment: Section *Pasania*, *Cyclobalanus*, *Chlamydobalanus*.

4) ♀ Blüthen mit 3—6 Narben: *Q. densiflora*, zuweilen auch (nach Engelmann) bei den californischen *Q. agrifolia* und *Wislizeni*.

---

*) Bei einigen fremdländischen Arten, die A. De Candolle in die Section *Chlamydobalanus* gestellt hat, findet jedoch auch ein allerdings unregelmässiges Aufspringen statt.

**) Oersted's Disposition in den Mémoires der Kopenhagener Akademie vol. IX. weicht theilweise von der A. De Candolle's ab; er scheidet sogar 3 besondere Gattungen aus: *Cyclobalanopsis*, *Pasania* und *Cyclobalanus*, deren beide letztere er zu den *Castaninae* bringt. Ueber die Berechtigung dieser Aenderungen habe ich kein competentes Urtheil; dass ich mich im Obigen an A. De Candolle anschliesse, geschieht lediglich der allgemeinen Verbreitung und Autorität des Prodromus wegen.

***) Vergl. wegen dieser Art auch G. Engelmann, The Oaks of the United States, in Transact. of the Academy of science of St. Louis, vol. III n. 3 (1876).

†) Die Zahl der Perigonabschnitte variirt, wenn man die ganze Gattung ins Auge fasst, von 3 bis 12. Bei Pentamerie fand ich den unpaaren Theil, wie bei 5zähligen Castaneablüthen, am öftesten nach vorn gestellt (cf. Fig. 11 *C*), es ist aber nicht ganz constant, wie denn auch bei andern Zahlen die Stellungsverhältnisse schwanken.

Die Abänderungen der Cupula und ihrer Anhängsel beziehen sich überall nur auf die äussere Gestalt; der morphologische Grundplan scheint invariabel zu sein. Da erstere für die Zwecke dieses Buchs nicht von unmittelbarem Belang, so möge nur erwähnt werden, dass die Cupula — in den meisten Fällen napfförmig, wie bei *Q. Robur* — in der Section *Chlamydobalanus* die Eichel völlig umschliesst und am Gipfel oft unregelmässig aufspringt, während sie in der Section *Lithocarpus* (*Q. Iavensis* Miq.) bei ähnlichem, doch nicht ganz völligem Umschliessen der knochenharten Eichel bis weit über die Mitte angewachsen ist, so dass ein der Juglansfrucht nicht unähnliches, doch am Gipfel offenes Gebilde entsteht.

Bezüglich der Frucht selbst, d. i. der in der Cupula enthaltenen Eichel, so zeigt sich die bemerkenswertheste und systematisch wichtigste Differenz darin, dass die verkümmernden Ovula — es kommt nämlich von sämmtlichen Eichen des Fruchtknotens auch hier in der Regel nur eins zur Reife — bald ober-, bald unterhalb des Samens sich befinden. Ersteres Verhalten treffen wir z. B. bei den amerikanischen *Q. palustris, nigra, cinerea* u. a.; das letztere bei *Q. Robur, Cerris, Suber* etc. (vergl. deswegen A. De Candolle, Note sur un nouveau caractère dans le fruit des Chênes, in Annales des sc. nat. IV. Sér. vol. XVIII, p. 49, und Prodromus l. c.).

Die Verhältnisse der Sprossfolge, Knospenbildung etc., kurz diejenigen, welche wir Eingangs dieses Abschnitts für *Q. Robur* dargestellt haben, sind bei den übrigen Arten so gut wie noch gar nicht untersucht. Einiges wenige, die Blattnervation amerikanischer Eichen betreffende, s. bei Engelmann a. a. O.

Ueberblicken wir die drei vorhergehenden Familien nun insgemein, so erkennen wir, wie ihrem Blüthen- und Inflorescenzbau nicht minder als ihrem sonstigen Verhalten derselbe Plan, so zu sagen dasselbe Thema zu Grunde liegt und nur nach verschiedenen Richtungen hin bei den einzelnen Gruppen abgewandelt wird. Das bei der höchststehenden Familie, den *Cupuliferen*, in beiden Geschlechtern vollständige Perigon geht zwar bei den *Corylaceen* im männlichen, bei den *Betulaceen* im weiblichen Geschlechte verloren, im jeweilig entgegengesetzten Geschlechte jedoch bleibt es erhalten oder wird nur rudimentär; die gespaltenen Stamina der *Corylaceen* finden sich auch bei *Betula*, doch nicht bei *Alnus* und den *Cupuliferen* wieder; der Fruchtknoten ist stets unterständig und von seinen Ovulis kommt regelmässig nur eins zur Reife, das Entstehen der Ovula erst nach der Bestäubung erfährt nur bei einigen *Cupuliferen* eine Ausnahme; wo endlich eine Cupula vorkommt, da entsteht sie aus Deck- und Vorblättern der betreffenden Blüthen, resp. aus letzteren allein. Nur geringe Unterschiede bleiben schliesslich übrig: die Dreizahl im Ovar der *Cupuliferen* gegenüber der Dimerie in den beiden andern Familien, und sodann dass bei den *Betulaceen* noch keine Cupula zu Stande kommt, während bei den *Corylaceen* eine solche für jede einzelne Blüthe resp. Frucht der Partialcymen, bei den *Cupuliferen* aber nur eine einzige an jeder Nebenaxe der Inflorescenz, also wenn die Nebenaxen mehrblüthig sind, für sämmtliche Blüthen derselben eine gemeinsame Cupula gebildet wird. Nachstehende summarische Uebersicht mag diese Verhältnisse nochmals vors Auge führen.

A. Männliche Blüthen.

1. Perigon a) vorhanden: *Cupuliferae*, *Betulaceae* (bei *Betula* häufig unvollzählig).
   b) fehlend: *Corylaceae*.

2. Androeceum a) überzählig: *Cupuliferae* meist.
b) gleichzählig: *Alnus*, *Quercus* specc.
c) unvollzählig: *Betula*.

Wie die *Corylaceae* sich hier eintheilen lassen, bleibt, da bei ihnen das Perigon unterdrückt ist, vorläufig zweifelhaft.

3. Pistillrudiment a) vorhanden: *Cupuliferae*, excl. die meisten *Quercus*-Arten.
b) fehlend: *Betulaceae*, *Corylaceae*, *Quercus* meist.

B. Weibliche Blüthen.

1. Perigon a) vollkommen: *Cupuliferae*.
b) rudimentär: *Corylaceae*.
c) fehlend: *Betulaceae*.
2. Staminodien: oft bei *Castanea*, sonst nur als Abnormität.
3. Pistill a) 3zählig: *Cupuliferae*, bei *Quercus*-Arten 3—6-, bei *Castanea* 3—12zählig.
b) 2zählig: *Betulaceae*, *Corylaceae*.

* Carpiden zum Deckblatt quer: *Betulaceae*, *Carpinus*, *Ostrya*.
** - - - median: *Corylus*.

C. Männliche Inflorescenzen.

1. Brakteen 1blüthig (Primanblüthe).
a) Vorblätter 0: *Quercus* specc. — ? *Carpinus*, *Fagus*, *Ostrya**).
b) - 2 ($\alpha\beta$): *Corylus*.
2. Brakteen dichasisch 3blüthig (1 Priman-, 2 Secundanbth.).
a) Vorbl. 2 ($\alpha\beta$): *Betula*, *Quercus* specc.
b) Vorbl. 4 ($\alpha\beta$ und $\beta'\beta_{,}$): *Alnus*.
3. Brakteen dichasisch 7blüthig (1 Priman-, 2 Secundan-, 4 Tertianbth.). Vorblätter 6 ($a\beta$, $\alpha'\beta'$ und $\alpha_{,}\beta_{,}$): *Castanea*.

D. Weibliche Inflorescenzen und Cupula.

1. Brakteen 1blüthig (Primanbth.).
Cupula aus den 4 Secundanvorblättern $\alpha'\beta'$ und $\alpha_{,}\beta_{,}$: *Fagus* z. Thl., *Castanea* zuweilen (cf. sub 3), *Quercus*.**)
2. Brakteen 2blüthig (Secundanbth., primane fehlend).
a) Keine Cupula, Vorbl. mit der Braktee verwachsen, Vorbl. 4 und zwar $\alpha\beta$ und $\beta'\beta_{,}$: *Alnus*.
b) Gemeinsame Cupula für beide Blüthen aus den Secundanvorbl. $\alpha'\beta'$ und $\alpha_{,}\beta_{,}$: *Fagus* specc., z. B. *silvatica*.
c) Jede Blüthe mit Cupula aus dem primanen und den beiden zuge-

---

*) Diese Gattungen sind deswegen hier mit Fragezeichen eingereiht, weil nicht sicher ist, ob bei ihnen die Brakteen wirklich 1blüthig sind; Vorblätter besitzen sie jedoch bestimmt nicht.

**) Ob bei *Quercus* die Cupula wirklich aus den 4 Secundanvorblättern gebildet wird, ist noch zweifelhaft; vergl. oben.

hörigen secundanen Vorblättern ($\alpha\alpha'\beta'$ resp. $\beta\alpha_1\beta_1$), bei *Corylus* auch aus den letztern allein: *Corylaceae.*

3. Brakteen 3- oder mehrblüthig.

a) Blüthen 3 (wie sub C 2), keine Cupula, Vorbl. mit der Braktee verwachsen, nur primane Vorblätter ($\alpha\beta$) entwickelt: *Betula.*

b) Blüthen 3—7, Cupula wie sub 2 b: *Castanea* (selten 1blüthig).

---

8. Juglandaceae.

Casimir De Candolle, Mémoire sur la famille des Jugland., in Annales des sciences nat. IV. Sér. vol. XVIII, p. 5 ff. tab. 1—6, sowie Juglandaceae in DC. Prodromus XVI, sect. II. p. 134 ff. — Wydler in Berner Mitth. 1868. — Oersted, Bidrag til Kundskab om Valdnödplanterne, in Kopenhagener Videnskab. Meddelelser 1870, p. 159 ff. tab. 1, 2. — A. Braun in Sitzungsber. der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, 19. Dec. 1871 (Bot. Ztg. 1872, p. 371).

Die Blüthen der *Juglandeen* sind der Regel nach diklin*) und monöcisch in differenten Inflorescenzen, selten (*Platycarya*) in der nämlichen. Beiderlei Blüthenstände stellen einfache, bei ♂ kätzchenartige Aehren dar oder sind aus solchen zusammengesetzt; in ihrer Disposition finden sich folgende Abänderungen:

1) bei *Juglans* (Fig. 12 *A*) stehen die ♂ Kätzchen an vorjährigen Zweigen, in deren obern, zur Blüthezeit entlaubten Blattachseln, einzeln oder durch seriale Beisprossbildung zu zweien**); die ♀ Blüthen erscheinen in armblüthiger terminaler Aehre am heurigen Gipfeltrieb. Geradeso verhält sich *Pterocarya****), nur dass hier die Aehre viel reichblüthiger ist (Fig. 12 *B*); doch kommt es hier mitunter auch vor, dass eins oder das andere der männlichen Kätzchen in den heurigen Blattachseln seinen Ursprung nimmt. — In beiden Gattungen gehören somit die ♀ Blüthen Axen II. Grades, die ♂ solchen III. Grades an. (Vergl. dazu A. Braun, Individ. tab. 5 Fig. 3 nebst Erklärung.)

2) *Carya* (Fig. 12 *C*, *D*) hat beiderlei Inflorescenzen an heurigen Trieben, die ♀ jedoch terminal, die ♂ seitlich, so dass auch hier letztere mit ihren Blüthen einer um 1 Grad höheren Axengeneration angehören, als die ♀. Die

---

*) Hermaphrodite Blüthen kommen nur ausnahmsweise, doch nicht gerade selten vor; Casimir De Candolle fand solche bei *Juglans*, *Carya* und *Engelhardtia*, ich sah sie auch bei *Pterocarya*, doch nur in männlichen Aehren.

**) Ueber den Blüthenkätzchen findet sich oft noch eine vegetative Beiknospe. Seriale Beisprosse sind überhaupt in dieser Familie häufig; cf. Cas. De Candolle, l. c.

***) Die irrige Angabe Cas. De Candolle's, dass die ♀ Aehren hier seitlich stünden, ist bereits von Oersted berichtigt. Wenn jedoch Oersted einen Unterschied zwischen *Juglans* und *Pterocarya* darin finden will, dass bei ersterer die ♀ Blüthen erst im Jahre der Blüthe selbst, bei *Pterocarya* schon im Jahre vorher angelegt würden, so begeht er hierin einen andern Irrthum; sie werden vielmehr in beiden Gattungen schon im Vorjahre angelegt, nur bleiben sie bei *Juglans* in der von einigen Schuppen behüllten Gipfelknospe bis zum Austrieb verborgen, bei *Pterocarya*, wo die Knospen der Schuppenhülle entbehren und wo überdies die ♀ Aehren so viel grösser sind, als bei *Juglans*, sind sie schon vorher äusserlich wahrnehmbar. Auch die männlichen Aehren werden schon im Jahre vor der Blüthe angelegt, überwintern aber in beiden Gattungen nackt.

♀ Aehren beschliessen allerwärts den Gipfeltrieb; in der Stellung der ♂ kommen Verschiedenheiten vor. Entweder stehen sie ebenfalls am Gipfeltrieb, aber in den Achseln von dessen untersten, als Knospenschuppen fungirenden, zur Blüthezeit abfälligen Niederblättern (*Carya alba*, Fig. 12 *C*); oder sie erscheinen an heurigen Seitensprossen des vorjährigen Triebs und zwar in den Winkeln von deren Vorblättern (*Carya amara*, Fig. 12 *D*). In beiden Fällen sind sie gewöhnlich dichasisch gedreit (Fig. 12 *C*, *D*), zuweilen durch seriale Beisprossbildung zu 2 bis 3 übereinander.

3) In den Gattungen *Engelhardtia* und *Oreamunoa**) sind beiderlei Inflorescenzen seitlich. Die ♀ Aehren stehen bald für sich allein, einzeln oder zu 2—3 superponirt in den Blattachseln heuriger Triebe, die ♂ zu 2—4 in unbegrenzten botrytischen Gruppen weiter nach unten an dem nämlichen oder auch am vorjährigen Triebe (Fig. 12 *E*); bald ist das Verhalten so, dass ♂ Kätzchengruppen letzterer Art durch eine ♀ Gipfelähre beschlossen werden

Fig. 12. Inflorescenzstellung (halbschematisch), *A* von Juglans regia, *B* von Pterocarya fraxinifolia, *C* von Carya alba, *D* von Carya amara, *E* von Engelhardtia spicata. Der weiss gehaltene Spross gehört dem Jahre der Blüthe, der schraffirte dem Vorjahre an. Bei Engelhardtia (Fig. *E*), wo mir nur fragmentarische Herbarexemplare zur Verfügung standen, konnte ich den Uebergang des vorjährigen in den heurigen Spross nicht ermitteln, daher beide getrennt dargestellt.

(dies nach Cas. De Candolle). In beiden Fällen erscheinen, wie man sieht, wiederum ♂ und ♀ Aehren, resp. Blüthen, um 1 Grad in der Sprossfolge verschieden; es beschliessen aber, im Unterschied von den vorhergehenden Gattungen, die ♀ Blüthen erst ein drittes, die ♂ ein viertes Axensystem.

4) *Platycarya* konnte ich nicht selbst untersuchen. Nach Siebold und Zuccarini (Abhandl. der Münchener Akad. vol. III, tab. 5), sowie Cas. De Candolle ist die Gesammtinflorescenz terminal an heurigen Sprossen und aus einer Gipfelähre und mehreren seitlichen gebildet, deren Deckblätter bald laubig, bald derart reducirt sind, dass das Ansehen eines begrenzten Corymbus entsteht.

---

*) *Oreamunoa* wird von Oersted gegen Cas. De Candolle, der dieselbe mit *Engelhardtia* vereinigt, als selbständige Gattung mit gewichtigen Gründen aufrecht erhalten.

Die Kätzchen sind entweder androgyn, im obern Theile mit ♂, im untern mit ♀ Blüthen; oder es ist dies nur beim Gipfelkätzchen der Fall, während die seitlichen alle ♂ sind. Hier haben demnach, in Abweichung von allen übrigen Gattungen der Familie, ♂ und ♀ Blüthen in der Sprossfolge gleiche Dignität, beide beschliessen ein zweites Axensystem. Wie Cas. De Candolle richtig bemerkt, verliert dies jedoch viel von seinem Auffälligen, wenn man sich des oben in der Anmerkung erwähnten gelegentlichen Vorkommens hermaphroditer Blüthen in männlichen Kätzchen erinnert.

Die männlichen Kätzchen sind überall sehr reichblüthig. Sie beginnen bei ihrer, wie wir sahen, fast constanten seitlichen Stellung mit 2 transversalen Vorblättern, auf welche sofort die Blüthendeckblätter in spiraliger Ordnung folgen. Bei den gestielten Kätzchen von *Carya* und *Pterocarya* entspringen die Vorblätter erst oben am Stiele und tragen bei ersterer Gattung Secundankätzchen in ihren Achseln*) (Fig. 12 *C*, *D*), bei den andern sind sie steril (Fig. 12 *B*). Die Deckschuppen haben durchgehends nur je eine Blüthe in der Achsel; sie pflegen mit derselben mehr weniger zu verwachsen. Die Blüthe wird von 2 sterilen, nur selten (*Platycarya*) unterdrückten Vorblättern eingeleitet; die Abänderungen im Perigon und Androeceum beschreiben wir am besten einzeln.

1) *Pterocarya* (Fig. 13 *A*, *B*). Wir sehen hier über der Deckschuppe *b* zunächst die beiden, nach vorn convergirenden Vorblätter $\alpha\beta$, dann ein 4blättriges Perigon in orthogonalem Kreuz. Die Glieder desselben nehmen nach der Axe hin an Grösse ab und häufig sind die 3 hinteren rudimentär oder fehlen, am öftesten ist nur das Blättchen 4 abwesend, so dass eine Perigonbildung entsteht, wie in Fig. 13 *D*. Die Zahl der Staubblätter schwankt zwischen 16 und 8; in ihrer Disposition konnte ich keine Regel ausmachen. Ein Pistillrudiment fehlt für gewöhnlich, nur ausnahmsweise gelangt es, wohl auch mehr weniger fruchtbar, zur Entwicklung. — Aehnlich *Juglans* (Fig. 13 *C*—*F*), wo ebenwohl bald 4, zuweilen auch 5 Perigonblätter ausgebildet werden, öfter jedoch gleichfalls nur 3 (Fig. 13 *C*, *D*) oder nur 2, alsdann in medianer Stellung (Fig. 13 *E*, *F*)**); die in den untern Blüthen des Kätzchens wohl bis zu 20 steigende Staminalzahl reducirt sich oberwärts auf 8—6. — Dem nämlichen Verhalten begegnen wir dann auch noch bei *Engelhardtia*.

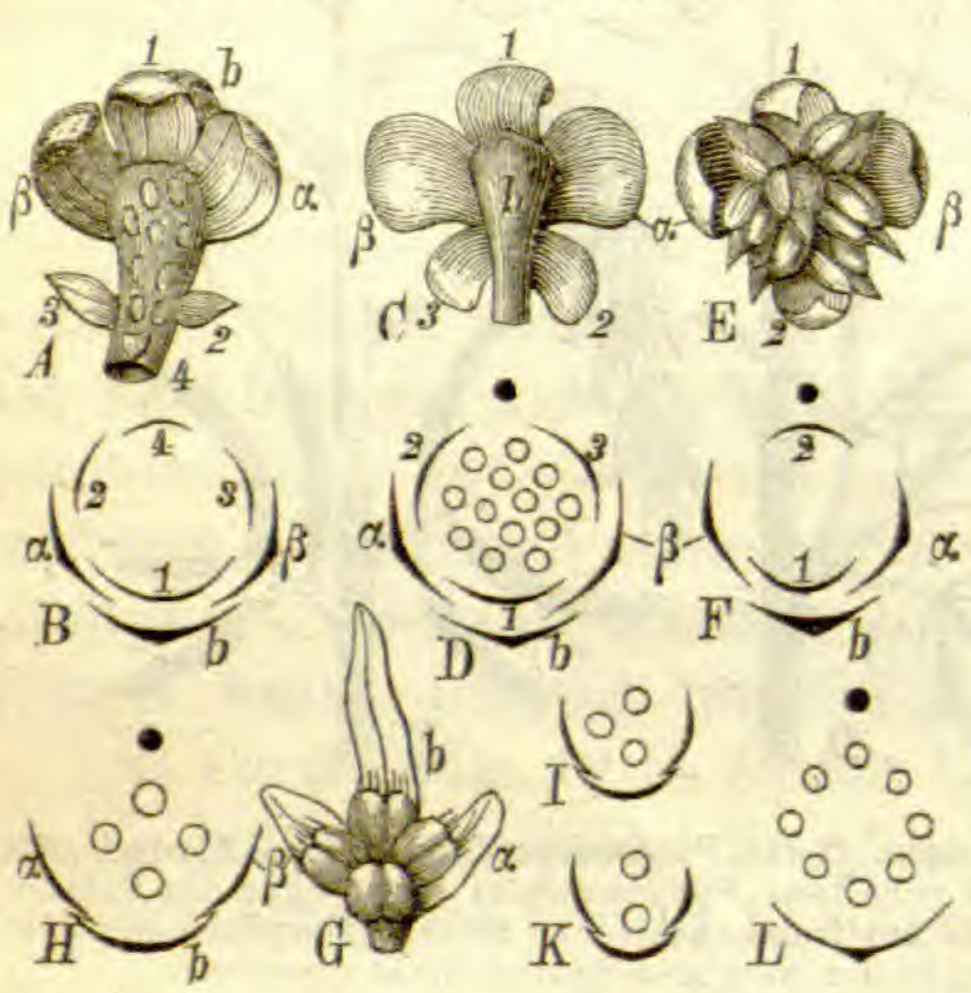


Fig. 13. Juglandeae, ♂ Blüthen. *A* Pterocarya fraxinifolia mit 4 Perigonblättern, von innen (oben), Stamina entfernt; *B* Diagramm dazu. — *C* Juglans regia mit 3 Perigonblättern, von aussen (unten), Stamina weggelassen; *D* Diagramm dazu, Stamina eingetragen. — *E* Juglans regia mit 2 Perigonblättern, von innen, *F* Diagramm dazu (ohne Stamina). — *G* Carya alba mit 4 Stam. von innen; *H* Diagramm dazu. — *I* Diagramm von Carya amara mit 3, *K* derselben mit 2 Stam. — *L* Diagramm von Platycarya strobilacea (nach C. DC.) mit 8 Stam. — *b* bedeutet in allen Figuren das Deckblatt, $\alpha\beta$ die Vorblätter der Blüthe, die Ziffern correspondirende Perigonblätter.

*) Bei *Carya amara* (Fig. 12 *D*) sind die Vorblätter und Secundankätzchen opponirt, bei *C. alba* (Fig. 12 *C*) in ungleicher Höhe und erstere den Kätzchenstielen etwas angewachsen.

**) Es erinnert dies an *Betula* ♂, wo ebenfalls, wie wir sahen, von dem typisch 4zähligen Perigon gewöhnlich nur die beiden medianen Blättchen erhalten bleiben.

2) *Carya*. In den Beschreibungen, auch bei Cas. De Candolle, wird dieser Gattung ein 3—2theiliges, mit dem Deckblatt verwachsenes Perigon zugeschrieben; bei Trimerie soll der dritte, viel kleinere Abschnitt desselben gegen die Axe hin stehen, im häufigeren Falle von Zweizahl fehlen. Mir kam nur der letztere Fall zu Gesicht (Fig. 13 *G—K*); ich möchte aber die beiden mit dem Deckblatt *b* verwachsenen Blättchen $\alpha\beta$ nicht für Perigon-, sondern für die Vorblätter der Blüthe halten, das Perigon als ganz unterdrückt betrachten. Denn in den vorhergehenden Beispielen sahen wir, dass im Perigon eine grosse Neigung zum Schwinden herrscht, die mitunter bis zu fast gänzlichem Abort führt, während die Vorblätter stets erhalten bleiben; falls indess noch ein drittes, der Axe zugekehrtes Blättchen da ist, so wird dies allerdings dem Perigon zuzuschreiben sein und wir hätten dann das nämliche Verhalten, wie wir es nachher bei den ♀ Blüthen von *Carya* als constante Bildung kennen lernen werden (vergl. dort, nebst Fig. 14 *E*). Im Uebrigen pflegen die beiden Vorblätter durch die Verwachsung mit dem Deckblatt bei den ♂ Caryablüthen ein 3lappiges Involucrum zu bilden (Fig. 13 *G*), das ganz an die »Cupula« der Carpinusfrüchte erinnert; die Zahl der Stamina bewegt sich zwischen 4 und 10, zuweilen geht sie wohl auch, z. B. bei *Carya amara*, auf 3 und 2 zurück. Bei Vierzahl fand ich sie in orthogonalem Kreuz (Fig. 13 *G*, *H*), bei zweien median (Fig. 13 *K*), bei dreien wie in Fig. 13 *I*, bei mehr als 4 wurde ihre Stellung unbestimmt.

3) *Platycarya* (Fig. 13 *L*). Hier sind nach den Angaben der Autoren sowohl Perigon- als Vorblätter geschwunden, die Blüthe steht völlig nackt im Winkel ihres Deckblatts. Sie hat 8—10 Staubgefässe, bei 8 in der Disposition von Fig. 13 *L* (nach Cas. De Candolle).

Betrachten wir nun sofort auch die weiblichen Blüthen (cf. Fig. 14). Sie stehen ebenfalls einzeln in den Achseln ihrer Deckschuppen und sind von 2 sterilen Vorblättern begleitet, mit beider Art Organen mehr weniger verwachsen*), haben meist ein oberständiges Perigon und einen 1fächerigen 1eigen Fruchtknoten mit 2 Narben. Die besondern Verhältnisse stellen wir am besten wieder an den einzelnen Gattungen dar; der Kürze halber möge dabei das Deckblatt mit *b*, die Vorblätter mit α und β, das Perigon mit *p* bezeichnet werden. Zunächst wollen wir nur das Verhalten dieser Theile betrachten, die im Pistill vorkommenden Abänderungen hinterdrein.

1) *Juglans* (Fig. 14 *A*, *B*). *b* dem Ovar bis etwas über die Mitte, $\alpha\beta$ bis oben hinauf angewachsen, *p* 4theilig, orthogonal. In der Reife verkümmern diese Blättchen sämmtlich.

2) *Pterocarya* (Fig. 14 *C*, *D*, Diagramm in Fig. 14 *B*). *b* und $\alpha\beta$ zur Blüthezeit vom Ovar fast frei, später etwas hinaufgerückt; in der Reife *b* verkümmernd, $\alpha\beta$ zu Flügeln auswachend (Fig. 14 *D*). *p* wie bei *Juglans*.

3) *Engelhardtia* und *Oreamunoa* (Fig. 14 *F*). *b* und $\alpha\beta$ dem Ovar zur Hälfte angewachsen, untereinander zu einem in der Reife sich vergrössernden 3lappigen Involucrum, ähnlich dem der Carpinusfrucht, verbunden; *p* wie bei den vorigen, nur Abschnitte schmäler.

---

*) Casimir De Candolle bezeichnet hier Deck- und Vorblätter, obwohl er ihre wahre Natur richtig erkannt hat, allerwärts als »äusseres Perigon«. Das ist jedoch, selbst aus Bequemlichkeitsgründen, nicht statthaft; will man einen gemeinsamen Namen, so könnte man sie Involucrum nennen.

4) *Carya* (Fig. 14 *E*). *b* und *αβ* mit dem Ovar bis zu dessen Gipfel verwachsen, vom *p* nur das hintere Blättchen ausgebildet (Fig. 14 *E* bei *p*), alle vier in der Reife obliterirend. *)

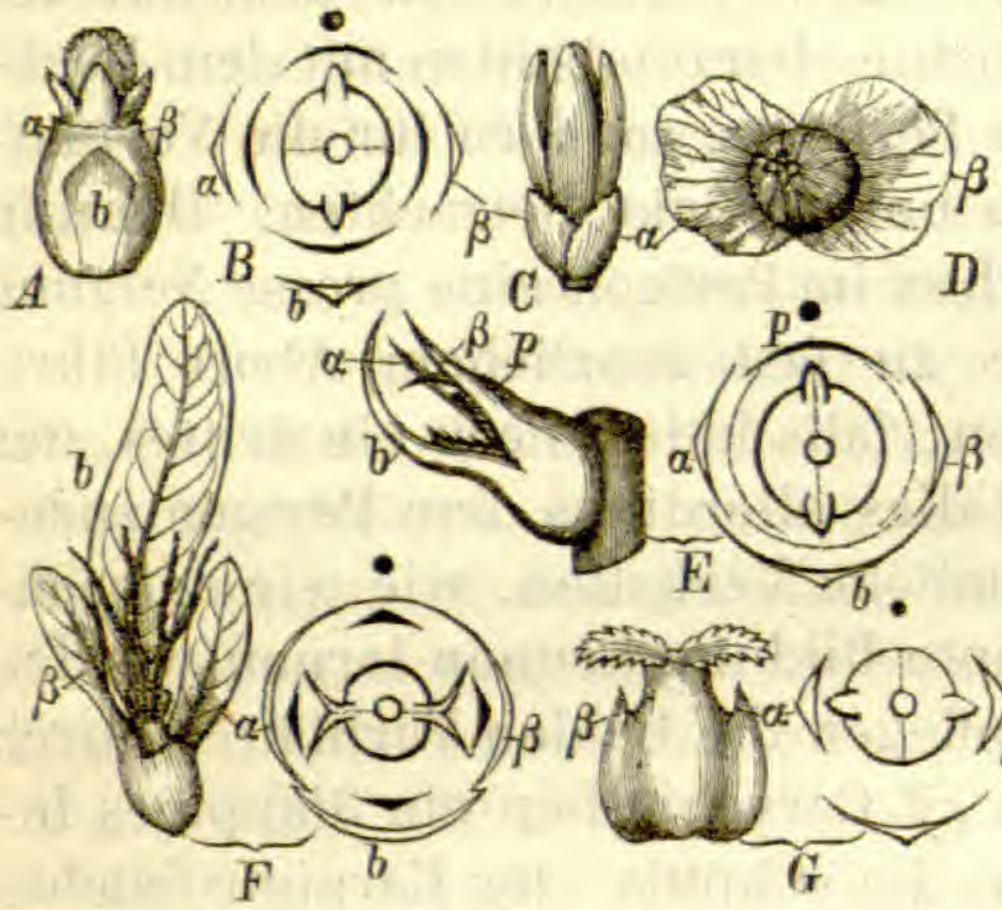


Fig. 14. Juglandeae, ♀ Blüthen. *A* Juglans regia, von vorn; *B* Diagramm dazu. — *C* Pterocarya fraxinifolia, Braktee weggenommen (Diagramm dazu in *B*); *D* Frucht derselben von oben. — *E* Carya alba, Figur links: Blüthe von der Seite, Figur rechts: Diagramm dazu, *p* Perigonblatt. — *F* Engelhardtia spicata, Figur links: Blüthe (etwas nach der Befruchtung), schräg von hinten, Figur rechts: Diagramm dazu. — *G* Platycarya strobilacea, Figur links: Blüthe (ohne Deckblatt), Figur rechts: Diagramm dazu. — Figur *G* nach C. De Candolle, Carpellstellung im Diagramm nach A. Braun. — In allen Figuren bezeichnet *b* die Braktee, *αβ* die Vorblätter.

5) *Platycarya* (Fig. 14 *G*). *b* vom Ovar frei, *αβ* demselben angewachsen, zur Blüthezeit zahnförmig (Fig. 14 *G*), in der Reife zu Flügeln auswachsend; **) *p* völlig unterdrückt (nach den Beschreibungen, resp. Abbildungen).

Der Fruchtknoten ist normal aus 2 Carpiden gebildet, nur ausnahmsweise kommen 3 oder 4, oder andererseits blos 1 vor, wie das Jeder wohl an Wallnüssen schon gesehen haben wird. Dem entspricht die Zahl der einfachen, nur bei *Engelhardtia* (Fig. 14 *F*) 2schenkligen Narben. Dieselben stehen bei den verschiedenen Gattungen bald median, bald quer und ebenso die Fruchtblätter; doch coincidiren beide Stellungen nicht immer, indem hier theils carinale, theils commissurale Narbenbildung statt findet. ***) Die 4 hiernach möglichen Abänderungen sind auch alle in der Familie verwirklicht; nachstehend die Uebersicht:

a) Carpiden median, Narben desgleichen, also carinal (Fig. 14 *B*): *Juglans*, *Pterocarya*.

b) Carpiden median, Narben quer, also commissural (Fig. 14 *F*): *Engelhardtia*, *Oreamunoa* (für letztere Gattung nach A. Braun).

c) Carpiden quer, Narben median, also commissural (Fig. 14 *E*): *Carya*.

d) Carpiden quer, Narben desgleichen, also carinal (Fig. 14 *G*): *Platycarya* (nach A. Braun).

Betreffend schliesslich das Ovulum, so steht dasselbe aufrecht im Grunde des Fruchtfachs und bildet scheinbar die Spitze der Blüthenaxe. Zur Blüthezeit kaum erst angedeutet, erlangt es seine vollkommene Entwickelung erst nach der Bestäubung, ähnlich wie die Ovula von *Quercus* und der *Betulaceae* (vergl. dazu Schacht, Beiträge zur Anat. und Physiol. d. Pfl.); es ist im Uebrigen atrop und mit nur einem Integumente versehen (vergl. unten Fig. 15 bei *A*).

---

*) Dass wir in *b* und *αβ* wirklich Deck- und Vorblätter, und nicht Perigontheile anzusprechen haben, lehren die zwischen Laubblättern und Blüthen häufig anzutreffenden Uebergangsbildungen (s. o. Fig. 12 *C*, *D*). Die Blüthen sind hier oft ganz rudimentär, Deck- und Vorblätter aber, oder doch erstere, wohlentwickelt.

**) Casimir De Candolle will hier die Vorblätter nicht für solche, sondern als verbildete Stamina betrachten, weil er ausnahmsweise einmal Antherenrudimente an ihnen gefunden. Das ist indess nicht beweisend, kann als Monstrosität wohl auch an Vorblättern sich ereignen, die Analogie von *Pterocarya* etc. ist jedenfalls von mehr Gewicht.

***) Vergl. dazu A. Braun am Eingangs angeführten Orte.

Von den in den reifen Früchten vorhandenen (unvollständigen) Scheidewänden ist zur Blüthezeit ebenfalls noch nichts wahrzunehmen und kommen dieselben erst nach der Bestäubung zur Entwickelung; es soll unten über sie noch specieller die Rede sein. —

Ueberblicken wir nun die geschilderten Verhältnisse nochmals insgesammt, so werden wir die vielfachen Berührungspunkte der *Juglandeae* mit den drei vorhergehenden Familien nicht verkennen und uns überzeugen, dass die Ansicht der älteren Autoren, wonach die *Juglandeae* den *Cupuliferen* zunächst stehen, vollkommen berechtigt ist. Ausser der beiderseits übereinstimmenden Inflorescenzbildung — die 1blüthigen Deckschuppen der *Juglandeae* haben bei *Quercus* und *Corylus* ♂ ihre Gegenstücke — zeigt sich auch in den Einzelblüthen beider Geschlechter eine genaue Parallele: das 4zählige Perigon von *Juglans* und *Pterocarya* entspricht dem von *Alnus*; das Schwinden gewisser Blättchen, wie es Fig. 13 *D* und *F* zeigt, kommt geradeso bei *Betula* ♂ vor; die gänzliche Unterdrückung in den Fällen von *Platycarya* (Fig. 13 *L*, 14 *G*) und *Carya* ♂ (Fig. 13 *H—K*) hat ihr Gegenstück in den ♂ Blüthen der *Corylaceae* und den ♀ der *Betulaceae*; in der nur schwachen Ausbildung des ♀ Perigons von *Engelhardtia* lässt sich ein ähnliches Verhalten constatiren, wie es bei den ♀ *Corylaceae* vorliegt. Die Uebereinstimmung in den Zahlenverhältnissen der Staubgefässe brauche ich wohl nicht auszuführen; Spaltung der Stamina, wie bei *Betula* und den *Corylaceae*, findet sich allerdings unter den *Juglandeae* nicht, aber sie wird auch bei *Alnus* und den *Cupuliferen* nicht beobachtet. Die allgemein oberständige Position des ♀ Juglandeenperigons stimmt hiergegen wieder vollständig mit den vorhergehenden Familien überein; die Zweizahl der Fruchtblätter der *Juglandeae* hat ihr Gegenstück bei den *Corylaceae* und *Betulaceae*, sogar mit den Abänderungen bezüglich der Stellung zur Axe. Nicht unerheblich dürfte sodann auch das Vorkommen einer, mit der von *Carpinus* sowohl habituell als in der morphologischen Zusammensetzung übereinstimmenden Cupula bei *Engelhardtia* sein*); die flügelartige Entwickelung der Vorblätter von *Pterocarya* erinnert an das Verhalten derjenigen *Corylus*-Arten, wo die Cupula lediglich nur aus den beiden vergrösserten Vorblättern gebildet ist; die Art endlich, wie sich die Cupula in der *Quercus*-Section *Lithocarpus* ausgestaltet, ist, wie wir dort schon erwähnten, dem Verhalten von *Juglans* nicht unähnlich.

Alle Verhältnisse von Inflorescenz- und Blüthenbildung der *Juglandeae* finden sich somit bei den vorhergehenden Familien in so naher Uebereinstimmung wieder, dass darin überhaupt kein wesentlicher Unterschied gefunden werden kann und lediglich nur das aufrechte atrope Ovulum der *Juglandeae*, sowie deren zusammengesetzte Blätter als durchgreifende Differenzen erübrigen. Gewiss genügen nun dieselben als Familiencharaktere, aber nicht, um die Familien in ganz verschiedene Reihen zu bringen, wie dies nach Endlicher's

---

*) Nur mit der Differenz, dass es bei *Carpinus* die Deck- und Vorblätter der Secundanblüthen, bei *Engelhardtia* die der primanen sind, welche die Cupula bilden; dasselbe gilt dann auch für den Vergleich mit *Corylus*, bei *Quercus* ist das Verhalten noch problematisch (s. oben p. 29).

Vorgange vielfach geschehen ist. Bezüglich der Ovularbildung bestehen ganz ähnliche Differenzen auch in der Reihe der *Piperinae*; überdies zeigt sich wieder insofern eine nähere Verwandtschaft der *Juglandeae* mit den *Cupuliferae* etc., als die Ovula hier wie dort (mit Ausnahme nur von *Fagus* und *Castanea*) erst nach der Befruchtung vollkommen entwickelt werden.

Die zusammengesetzten Blätter der *Juglandeae* betreffend, so sind diese, nebst den aromatischen Qualitäten, wohl das einzige Merkmal, dessentwegen man sie in die Verwandtschaft der *Terebinthaceae* gestellt hat*). Beides ist indess von wenig Belang; die Blattbildung um so weniger, wenn man berücksichtigt, dass die den *Juglandeae* von allen Familien zweifellos am nächsten stehenden *Myricaceae* einfache Blätter besitzen.

Zum Schluss möge, da auch der Fruchtbau bei den *Juglandeae* einige diagrammatisch interessante Verhältnisse bietet, über diesen noch etwas die Rede sein**). Wir treffen hier durchgehends Steinfrüchte, mit rindenartigem, zuweilen nur sehr dünnem Epicarp und holzigem oder knöchernem Endocarp, das im folgenden als »Nuss« bezeichnet werden mag. An der Zusammensetzung des ersteren betheiligen sich nach dem oben Dargelegten die das Ovar überziehende Perigonröhre und mehr oder minder auch Deck- und Vorblätter; dass die Nuss, wie Casimir De Candolle meint, blos von den Carpiden gebildet

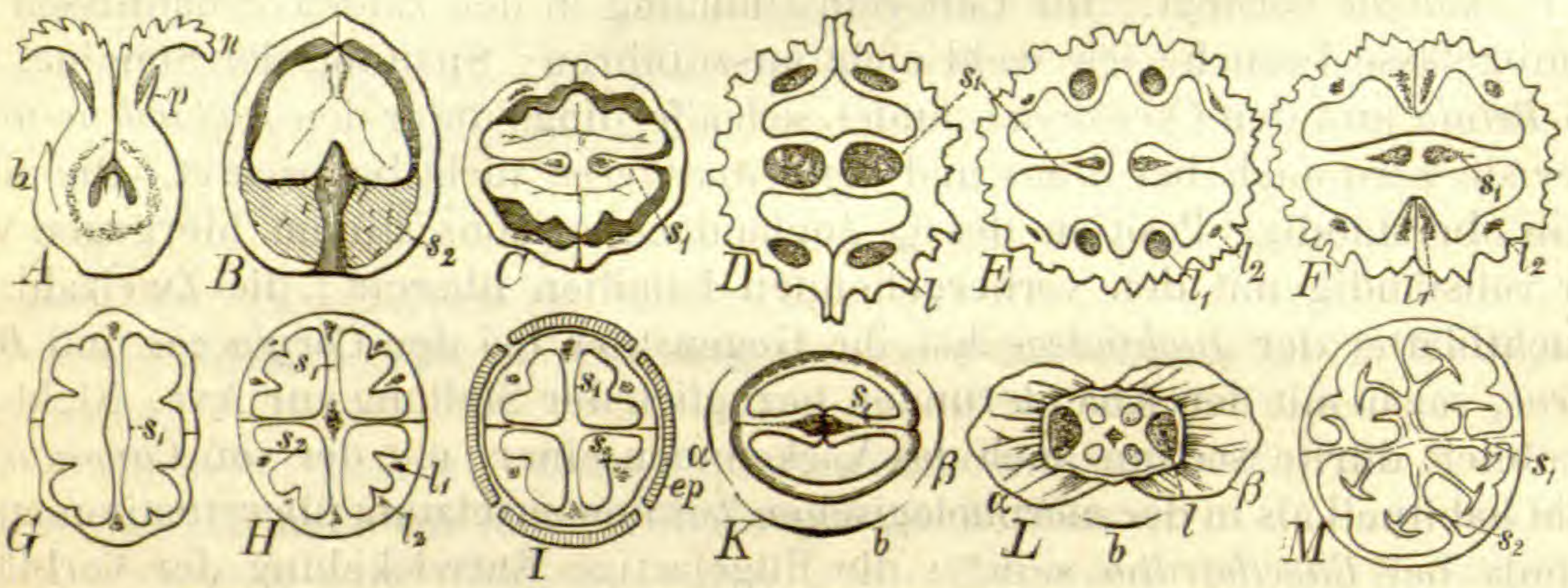


Fig. 15. Zur Fruchtbildung der Juglandeen. *A* medianer Längsschnitt der ♀ Blüthe von Juglans regia, etwas nach der Befruchtung; *b* Braktee, *p* Perigon, *n* Narbe. — *B* Hälfte einer Wallnuss (excl. Epicarp), so wie sie beim Aufbrechen oder der Keimung erhalten wird, dem medianen Längsschnitt entsprechend. — *C* Querschnitt der vorigen in halber Höhe. — *D—H* Querschnitte der Steinkerne (Nüsse). *D* von Juglans cinerea in halber Höhe, *E* und *F* von Jugl. nigra, *E* in halber Höhe, *F* etwas tiefer, *G* von Carya alba (halbe Höhe), *H* von Carya glabra (nahe der Basis). — *I* Querschnitt der Frucht mit dem 4klappigen Epicarp (*ep*) von Carya amara in $^1/_3$ Höhe. — *K* Fruchtquerschnitt von Engelhardtia spicata in $^1/_2$ Höhe, Deckblatt *b* und Vorblätter α β schematisch. — *L* Fruchtquerschnitt von Pterocarya fraxinifolia oberhalb der flügelförmigen Vorblätter α β, Braktee *b* schematisch. — *M* Querschnitt des Steinkerns von Oreamunoa pterocarpa (nach Oersted). — Die Figuren *C—M* sind alle so orientirt (*M* muthmasslich), dass die Abstammungsaxe obenhin zu denken ist; s_1 bedeutet stets die primären, s_2 die secundären Scheidewände; *l* die Gewebslücken in der Aussenwand, l_1 die grösseren der Fruchtblattmitte zunächstliegenden, l_2 die kleinern der Carpellsutur zugewendeten bei doppelter Lückenbildung in den Quadranten.

sei, ist sehr möglich und wahrscheinlich, doch zur Zeit nicht sicher erweisbar. Das Epicarp springt nur bei *Carya* regelmässig auf und zwar mit 4 quermedian gestellten Klappen (Fig. 15 *I*), welche die Vergleichung mit dem Diagramm der ♀ Blüthe (Fig. 14 *E*) wohl als die 4 mit dem Ovar verwachsenen Blättchen *b*, *αβ* und *p* ansprechen lässt; bei *Juglans regia* findet nur ein spätes und unregelmässiges, bei den übrigen gar kein Aufspringen statt. Die »Nuss« öffnet sich nirgends von selbst, wird aber bei *Juglans* und *Carya* durch die Keimung des eingeschlossenen Samens regelmässig in zwei Hälften zersprengt (dieselben,

*) In meinem »Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde«, Kiel 1876, habe ich das ebenfalls noch gethan.

**) Vergl. hierzu Cas. De Candolle und namentlich A. Braun ll. cc.

welche man auch beim Aufbrechen erhält); die Trennungslinien derselben stehen bei *Juglans* median (Fig. 15 *C—F*), bei *Carya* quer zur Abstammungsaxe der Frucht (Fig. 15 *G—I*), in beiden Fällen also mit den Verwachsungslinien der Carpiden gekreuzt (vergl. Fig. 14 *B, E*), wonach denn diese Dehiscenz als loculicid zu bezeichnen ist.

Im Innern der Nuss finden sich überall Scheidewandbildungen vor, die indess niemals vollständig sind und sich stets im obern Theile der Frucht mehr weniger rasch in die Aussenwand zurückziehen; der Same, der gleichsam einen Ausguss der Fruchthöhle vorstellt, wird durch dieselben mehr weniger gefurcht oder gelappt. Ganz regelmässig sind 2 von den Verwachsungslinien der Fruchtblätter ausgehende vorhanden, die somit unter den Begriff der ächten oder primären Scheidewände fallen (von Braun »Hauptwände« genannt, in unseren Figuren mit s_1 bezeichnet); diese vereinigen sich stets im untern Theile der Frucht bis zu variabler Höhe und bilden durch das Zusammenstossen eine Art Mittelsäulchen, auf dessen Gipfel der Same befestigt ist. Dessen Keimwürzelchen schaut gemäss der Atropie nach oben, die Cotyledonen sind mit den Wänden gekreuzt, den Fruchtblättern also superponirt (cf. Fig. 15 *B, C*). Im Uebrigen haben nach der oben auseinandergesetzten wechselnden Richtung der Carpiden jene Scheidewände bald mediane Stellung (*Carya, Platycarya*, Fig. 15 *G—I*), bald stehen sie transversal (*Juglans, Pterocarya, Engelhardtia* und *Oreamunoa*, Fig. 15 *C—F, K—M*). Zuweilen sind sie allein vorhanden, z. B. bei *Juglans cinerea* (Fig. 15 *D*), *Platycarya* und *Engelhardtia spicata* (Fig. 15 *K*); der Same erscheint alsdann an der Basis einfach 2lappig. Oefter jedoch gesellen sich zu ihnen noch 2 weitere, welche von der Mittellinie der Carpiden ausgehen und also das vorstellen, was man sonst secundäre oder falsche Scheidewände nennt (in den Figuren mit s_2 bezeichnet); sie setzen sich an das Mittelsäulchen an, sind jedoch stets niedriger, als die primären Wände, theilen somit die von letztern gebildeten Fächer in je 2 untergeordnete Nischen und bewirken, dass der Same an seiner Basis ungleich 4lappig wird. Man trifft sie bei *Juglans regia* und *nigra* (Fig. 15 *B, F*), den meisten *Carya*-Arten (Fig. 15 *H, I*), bei *Pterocarya* (Fig. 15 *L*) und *Oreamunoa* (Fig. 15 *M*); ihre Stellung ist natürlich ebenfalls mit der der Fruchtblätter variabel, bald median, bald transversal. Endlich finden sich bei *Juglans* und *Carya* häufig noch je 1 oder 2, seltner 3 schmale Gewebsplatten oder stumpfe Leisten, welche von den zwischen Sutur und Mediane gelegenen Quadranten der Aussenwand mehr weniger tief ins Innere vortreten, jedoch niemals die Mitte erreichen und somit an dem Samen blos flachere oder tiefere Furchungen hervorbringen (Fig. 15 *E—I*). Sind es ihrer 2, so ist gewöhnlich die der Dehiscenz- oder Fissurlinie der Nuss, also der Fruchtblattmitte nächstgelegene die grössere (Fig. 15 *E, G, H*), bei *Carya tomentosa* fand ich es jedoch in einzelnen Quadranten auch umgekehrt. Bei *Oreamunoa* gehen diese Platten weniger von der Aussenwand der Nuss, als von den primären und secundären Scheidewänden aus; am Ende pflegen sie sich hier meist T-förmig auszubreiten (Fig. 15 *M*).

»Sowohl die Aussenwände der Nuss als auch die Scheidewände zeigen, wenn sie eine gewisse Stärke erreichen, bei vielen Arten im Innern der verholzten Wand Höhlungen, welche durch mulmiges Zerfallen des Gewebes gebildet werden. Selbst bei den Arten, denen solche Höhlungen fehlen, sind die entsprechenden Stellen durch ein minder festes Gewebe kenntlich« (A. Braun). Betrachten wir dieselben im Einzelnen:

1) Höhlungen der Scheidewände. Sie finden sich, abgesehen von einem unten noch zu erwähnenden Fall bei *Juglans nigra*, nur in den primären Wänden s_1 und zwar nie mehr als eine in jeder Wand, oder, wenn man beide Wände als ein Ganzes zusammenfasst, zwei durch das Mittelsäulchen getrennte. Nur angedeutet bei *Juglans regia* (Fig. 15 *C*), sind sie bei *J. cathartica, japonica* und *cinerea* von beträchtlicher Grösse (Fig. 15 *D*), bei *J. nigra* wieder kleiner; hier durch das Mittelsäulchen geschieden, verfliessen sie bei *Carya alba* und *Pterocarya fraxinifolia* zu einer einzigen, nur unbedeutenden Lücke in der Mitte des Säulchens (Fig. 15 *H, L*), auch bei *Engelhardtia spicata* (Fig. 15 *K*) sind sie kaum getrennt.

2) Höhlungen der Aussenwand. Bei *Pterocarya* nur je eine, relativ geräumige,

über den primären, den Fruchtflügeln (Vorblättern) superponirten Scheidewänden (Fig. 15 *L*)*). Desgleichen bei *Carya*, nur viel kleiner; meist aber kommen hier dazu noch weitere, oft freilich blos angedeutet, in den Einsprüngen der »Quadranten« (Fig. 15 *H*, *I*). Bei zweien sind sie, entsprechend der ungleichen Grösse der Einsprünge, ebenfalls ungleich; die grössere l_1 liegt nach der secundären Scheidewand (der Fissur) hin, die kleinere l_2 nach der primären, zuweilen ist jene allein entwickelt, ersteres z. B. bei *Carya glabra, cordiformis* u. a. (Fig. 15 *H*), letzteres bei *C. oliviformis* und *amara* (Fig. 15 *I*); bei *C. alba* fehlen sie meist beide, obwohl Einsprünge vorhanden sind (Fig. 15 *G*). — *Juglans* hat über den primären Scheidewänden keine Lücken, wohl aber in den oft nur sehr flachen Einsprüngen der Quadranten (bei *Jugl. regia* nur in Andeutung, cf. Fig. 15 *C*); die grössern oder allein ausgebildeten Lücken liegen wiederum der hier median stehenden Fissur am nächsten (Fig. 15 *D*, *E*). Nur je eine Lücke in den Quadranten zeigen *Jugl. cinerea* (Fig. 15 *D*), *J. cathartica* und nach Braun auch *J. japonica*; je 2 kommen bei *J. pyriformis* (nach Braun) und *J. nigra* vor, bei letzterer von sehr ungleicher Stärke (Fig. 15 *E*). Bei dieser Art ereignet sich zugleich der eigenthümliche Fall, dass die beiden Einsprünge, in welchen die grössern Lücken liegen (Fig. 15 *E* bei l_1), nach der Basis der Nuss hin unter Verschmälerung zusammenlaufen und hier die secundären, demnach je 2lückigen Septa bilden (Fig. 15 *F*); es ist dies das oben angedeutete einzige Beispiel, welches Braun für das Vorkommen von Lückenbildung in den secundären Scheidewänden anführt.

---

9. Myricaceae.

Clarke in Annals and Magazine of nat. hist. III. Ser. vol. I. (1858), p. 100 tab. 6 p. p. — Casimir De Candolle im Mémoire sur les Juglandées (s. oben bei dieser Familie) und in DC. Prodromus XVI. sect. II, p. 147 (1864). — Baillon, Hist. des plantes VI, 241 (1876).

Die *Myricaceae* werden von den neueren Autoren ziemlich allgemein in die Verwandtschaft der *Juglandeae* gebracht,**) während ihnen früher sehr verschiedene Stellen im System angewiesen waren. Nachstehende Darstellung wird zeigen, dass sie in der That als eine nur wenig reducirte Form des Juglandeentypus zu betrachten sind.

Myrica Gale, von der wir ausgehen wollen, ist 2häusig. Die Blüthen beider Geschlechter stehen in kätzchenförmigen Aehren, welche ihrerseits am Ende vorjähriger Zweige, oberhalb der Laubknospen, aus den Achseln abgefallener Laubblätter entspringend, eine Art terminaler zusammengesetzter Aehre bilden (Fig. 16 *H*). Ein Gipfelährchen fehlt; die Blüthen beschliessen also erst ein drittes Axensystem, nach dem Schema: I. LL . . . ., II. H aus L, III. Z ♂ oder ♀ aus H.

Die Einzelähren beginnen mit 2 transversalen Vorblättern, auf welche in spiraliger Ordnung die 1blüthigen Deckschuppen folgen. Die ♂ Blüthen bestehen nur aus Staubblättern, deren es gewöhnlich 4 in orthogonalem Kreuz, seltner 3, 2 oder 5 sind, mit extrorsen dithecischen Antheren (Fig. 16 *A*); die ♀ Blüthen aus einem Fruchtknoten mit 2 transversalen Schüppchen, die zur

---

*) Casimir De Candolle stellt irriger Weise die Lücken mit den Fruchtflügeln gekreuzt dar.

**) Von Baillon werden sie den *Castaneaceae* (= *Cupuliferae*) zugetheilt.

Blüthezeit noch klein und grundständig (ähnlich wie in der zu *Myr. cerifera* gehörigen Fig. 16 *B*), während der Reife sich vergrössern und zur halben Höhe des Ovars oder darüber emporrücken. Wie bei den *Juglandeae*, ist nur 1 Fach mit 1 aufrechten atropen Ovulum vorhanden, welch letzteres sich ebenfalls erst nach der Bestäubung vollkommen ausbildet; Narben 2, ursprünglich median, doch infolge einer vermuthlich durch den Druck der enganschliessenden Deckschuppen veranlassten Drehung zur Blüthezeit transversal*) (Fig. 16 *C*). Die beiden zugehörigen, ohne Naht verwachsenen Carpiden dürfen wohl gleichfalls als median stehend betrachtet werden.**). — Gelegentlich kommen 3narbige oder auch nur mit 1 Narbe versehene Fruchtknoten vor.

Die übrigen *Myrica*-Arten stimmen nur zum kleinern Theile ganz mit *M. Gale* überein. Betreffend die ♂ Blüthen, so ist oft die Zahl der Staubblätter eine andere, im Ganzen variabel von 2 bis 16, 2 z. B. bei *M. cordifolia* L., 6 und mehr bei *M. arguta* Kth., wobei nicht selten die Filamente derart verwachsen sind, dass das Androeceum einem Aehrchen gleicht (die »stamina spicata« Cas. De Candolle's); und ferner haben manche Arten, z. B. *M. Nagi* Thunb., Schüppchen um die Staubgefässe, ähnlich denen der ♀ Blüthen, in der Zahl veränderlich von 2—6, bei zweien transversal gestellt (Fig. 16 *F*). Constanter ist das Verhalten der ♀ Blüthen, nur dass ausser den beiden seitlichen Blättchen von *M. Gale* öfter noch 2 mediane anwesend sind oder nur eins derselben auf der Rückseite (Fig. 16 *D*, *E*; häufig bei *M. cerifera*, bei andern constant); bei *Myrica* (*Comptonia*) *asplenifolia****), wo nur die beiden seitlichen Blättchen, aber in ansehnlicher, flügelartiger Ausbildung angetroffen werden, bergen dieselben überdies drüsenförmige Knöspchen in ihren Achseln. Schliesslich sind auch die Inflorescenzen variabel; in der Section *Faya* pflegen sich die ♂ und auch die ♀ Aehren zu verzweigen (Zweige nur armblüthig und kurz),

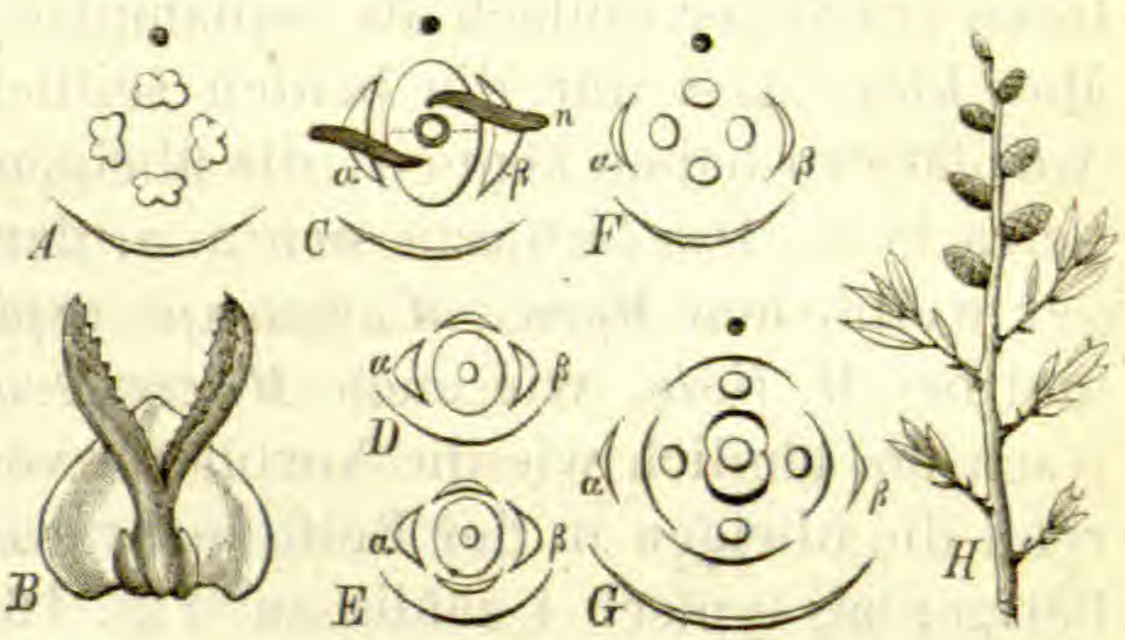


Fig. 16. *A* Diagramm von Myrica Gale ♂; *B* weibl. Blüthe nebst Deckblatt von Myrica cerifera, von der Axe aus gesehen, Fall, wo nur die beiden Vorblätter entwickelt: *C* Diagramm zu *B*; *D*, *E* Myrica cerifera ♀ mit 1, resp. 2 Perigonblättern; *F* Myrica cerifera ♂ mit 2 Vorblättern (öfter fehlen dieselben). — *G* Schema einer hermaphrodit und im Perigon vollständig gedachten Myricablüthe. — *H* Wuchs von Myrica Gale ♂ und ♀, halbschematisch.

---

*) Bei *Myrica Gale* habe ich diese Drehung allerdings nicht constatirt; doch bei *M. cerifera* liess sich am Grunde der Narben deutlich beobachten, wie ihre etwas gekielten Rückenflächen sich in die Mediane drehen und in die gleichfalls median stehenden schmäleren Kanten des seitlich etwas zusammengedrückten Fruchtknotens übergehen (Fig. 16 *B*). Baillon giebt es übrigens auch für *M. Gale* an.

**) Schnizlein, Analysen t. 15, stellt im Diagramm der ♀ Blüthe die Carpiden seitlich dar, wahrscheinlich durch die seitliche Richtung der Narben veranlasst. Aus Clarke's Figuren (in Ann. nat. hist. l. c.) ist nicht recht klar zu werden; die Theile, die er für Carpiden hält, nach Sonderungen im jugendlichen Steinkern von *Myrica quercifolia*, alterniren mit den Narben, so dass entweder diese, oder die Trennungslinien im Steinkern als commissural betrachtet werden müssen.

***) Cas. De Candolle nennt diese Art *Myrica Comptonia*; da aber der Originalname *Comptonia asplenifolia* Gaertn. ist, so verstösst dies gegen die Regeln der Nomenclatur. Bei Baillon heisst sie richtig *M. asplenifolia*.

die Section *Subfaya* ist monöcisch, mit androgynen, am Grunde ♂, oberwärts ♀ Aehren (s. die Figur von *M. serrata* bei Le Maout et De Caisne, Traité gén. de bot. p. 530).

Ausser *Myrica* enthält die Familie nur noch die monotypische Gattung *Leitneria* Chapman*), die indess von Baillon zum Typus einer eigenen Serie seiner *Castaneaceen* gemacht wird. Sie unterscheidet sich von *Myrica* durch einen monomeren 1griffligen Fruchtknoten mit nahtständigem halbanatropem Ovulum (Naht und Ovulum der Abstammungsaxe zugekehrt); die ♂ Blüthen sind meist nackt, mit 10—2 Staubgefässen, die ♀ mit 4 Schüppchen versehen.

Was nun diese Schüppchen anbelangt, so werden dieselben von den Autoren entweder einfach als »squamulae« oder als »bracteolae« bezeichnet. Es ist aber klar, dass nur die beiden seitlichen den Charakter von Brakteolen, d. i. Vorblättern haben können; die übrigen sind, wo sie vorkommen, als Perigon zu betrachten. Das bestätigt sich u. a. darin, dass erstere, wie schon bemerkt, bei der weiblichen *Myrica* (*Comptonia*) *asplenifolia* Knöspchen in den Achseln haben und bei *M. Gale*, wie auch *M. cerifera* u. a. zu flügelartigen Anhängseln auswachsen, ähnlich wie die Vorblätter von *Pterocarya* unter den *Juglandeae*, während die übrigen in der Reife mehr weniger obliteriren. Nehmen wir nun das Perigon als typisch 4 zählig an (Fig. 16 *G*), so würde es bei denjenigen (männlichen) Blüthen, wo im Ganzen 6 Schüppchen vorhanden sind, vollzählig sein (cf. Fig. 16 *G*), in den Fällen Fig. 16 *E* und *D* wären 2, resp. 3, in Fig. 16 *C* und *F* alle Glieder unterdrückt, in Fig. 16 *A* fehlten auch noch die Vorblätter. Zugleich würden alle diese Fälle auch bezüglich der Geschlechtswerkzeuge aus dem hermaphrodit gedachten Schema Fig. 16 *G* abgeleitet, dieses selbst aber durch Annahme eines typisch 2zähligen Baues, d. i. aus Decussation lauter dimerer Quirle, erklärt werden können; nur die mit mehr als 4 Staubgefässen versehenen Blüthen lassen sich demselben nicht ohne Weiteres unterordnen und ich muss es dahin gestellt sein lassen, wie sie sich erklären.

Obige Stufenreihe in der Ausbildung der Blüthen entspricht genau der, welche wir bei den *Juglandeae* kennen lernten. Berücksichtigen wir zunächst nur Perigon- und Vorblätter, so entspricht der Fall Fig. 16 *G* dem von *Juglans* und *Pterocarya* ♀, Fig. 16 *E* dem oben in Fig. 13 *F* für *Juglans* ♂ dargestellten; Fig. *D* verhält sich wie *Carya* ♀, Fig. 16 *F* wie *Carya alba* ♂, Fig. 16 *A* wie *Platycarya* ♂. Betreffend aber die Staubblätter, so haben die 4 von *Myrica Gale* (Fig. 16 *A*) ihr Gegenstück bei *Carya alba* (s. oben Fig. 13 *H*), die 2 von *Myrica cordifolia* kommen geradeso bei *Carya amara* vor (Fig. 13 *K*), die 4 übersteigende Zahl von *M. arguta* u. a. findet sich bei *Juglans* und *Pterocarya* wieder. Da nun auch die Bildung von Fruchtknoten und Ovulum, die Entwickelung des ersteren zu einer Drupa, sowie die kätzchenartige Beschaffenheit der Inflorescenzen beiderseits im Wesentlichen übereinstimmt, so ist die nahe Verwandtschaft dieser Familien evident; als Unterschiede bleiben zuletzt blos die einfachen Blätter und das hypogyne Perigon der *Myricaceen* übrig. Indess verliert auch letzterer Unterschied, den Baillon speciell betont, viel von seinem Gewicht, wenn man berücksichtigt, dass die Perigonblättchen der *Myricaceae* mit dem Fruchtknoten etwas zu verwachsen pflegen und in manchen Fällen, wenigstens bei der Reife, nebst den Vorblättern hoch an demselben emporrücken (*Myr. cerifera* u. a.). Es sei noch erwähnt, wie sich die Affinität beider Familien auch darin ausspricht, dass ähnliche mürbe

*) Bei Cas. De Candolle wird dann noch die nur unvollkommen bekannte *Clarisia* Ruiz et Pav. aufgeführt; in Endlicher's Genera plant. ist dieselbe zu *Myrica* einbezogen.

Gewebspartien, wie wir sie in den Steinkernen der *Juglandeae* kennen lernten, zuweilen auch bei denen der *Myricaceae* vorkommen (cf. Cas. De Candolle in Ann. sc. nat. l. c.).

---

10. Casuarineae.

Miquel in DC. Prodromus XVI. sect. II, p. 322. — Le Maout et De Caisne (und Bornet), Traité général de botanique p. 531. — N. Kauffmann, Ueber die männliche Blüthe von *Casuarina quadrivalvis*, in Bulletin de la Soc. imp. nat. de Moscou 1868, p. 311 mit Tafel. — Poisson, Recherches sur les Casuarina et en particulier sur ceux de la Nouvelle Calédonie, Paris 1876 (mir nur einem Referat nach bekannt).

Die Blüthen von *Casuarina*, der einzigen Gattung dieser Familie, sind monöcisch, die männlichen bilden kätzchenartige Aehren am Ende der gewöhnlichen ruthenartigen Zweige, die weiblichen rundliche Köpfchen, welche auf kurzen schuppenblättrigen Stielen aus den Blattachseln des älteren Holzes kommen. Zuweilen finden sich auch die männlichen Inflorescenzen an besonderen Seitenzweiglein.

Stengel und Blätter der *Casuarinen* sind bekanntlich in mancher Hinsicht denen der *Equiseten* ähnlich. Jene bestehen aus articulirten Internodien, welche am Grunde mit einer kurzen 6—20zähnigen Scheide versehen sind, die Zähne ebenso vielen Blättern entsprechend und in den successiven Internodien sammt deren Rippen, in welche sie herablaufen, alternirend. An den vegetativen Sprossen oder Sprosstheilen sind die Internodien gestreckt; geht es zur Blüthenbildung, so verkürzen sie sich, die Scheiden rücken somit zusammen, mehr bei den weiblichen, weniger bei den männlichen Inflorescenzen, und vor jedem Zahne der Scheiden, als Achselproduct desselben, findet sich eine sitzende Blüthe ein (Fig. 17 *A*).

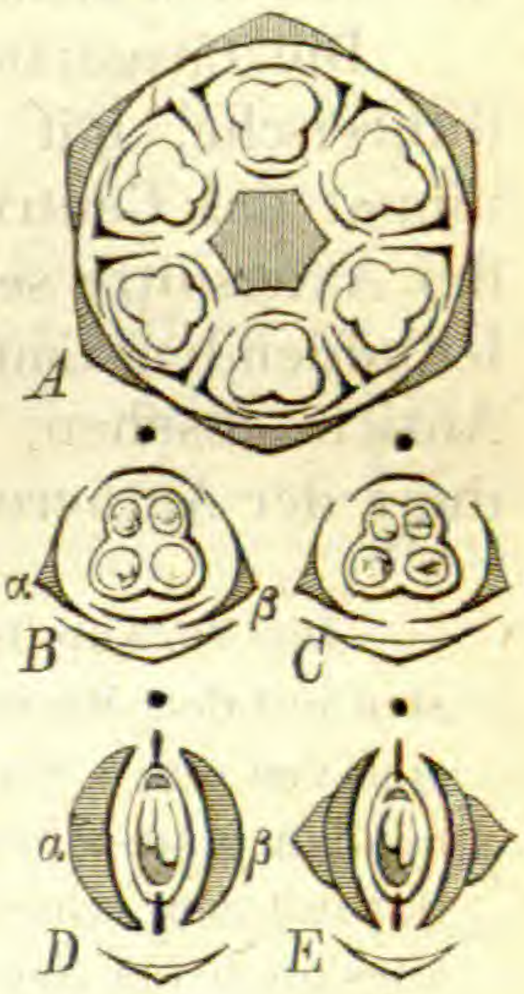


Fig. 17. *A* Querschnitt durch eine der Scheiden einer (noch jungen) männlichen Aehre von Casuarina stricta Ait., nur wenig schematisirt. — *B* Diagramm einer einzelnen Blüthe aus *A*; α β Vorblätter. — *C* Diagramm einer ♂ Blüthe von Cas. quadrivalvis, mit nur einem Perigonblättchen. — *D* Diagramm der ♀ Blüthe von Cas. humilis Otto et Dietr., Vorblätter α β ohne Anhängsel. — *E* Diagramm der ♀ Blüthe einer unbestimmten Casuarine des Kieler Universitätsherbars (aus Neuholland von Lhotsky), Vorblätter mit Dorsal-Anhängseln.

In beiden Geschlechtern sind die Blüthen mit 2 Vorblättern versehen, die bei den weiblichen genau seitlich (Fig. 17 *D*, *E*), bei den männlichen etwas nach vorn convergiren (Fig. 17 *A*—*C*). Die weiblichen Blüthen bestehen nur aus einem nackten Fruchtknoten. Derselbe trägt auf kurzem Griffel 2 mediane, fädliche Narben und lässt häufig auch 2 gleichgestellte Ovarfächer erkennen, von denen aber das eine hintere sehr klein und taub oder ganz unterdrückt, nur das vordere fruchtbar ist (Fig. 17 *D*, *E*). Letzteres enthält 2 hängende anatrope Ovula; doch nur eines, von vornherein kräftiger als das andere, gelangt von derselben zur Reife (Fig. 17 *D*, *E*).

In der Fruchtreife vergrössern sich die Vorblätter, verholzen und bilden zwei dicke Klappen, welche anfangs dicht zusammengeschlossen die Frucht zwischen sich verbergen, nachher auseinanderweichen und dieselbe entlassen. Hierdurch, zusammen mit der dichten Drängung der Vorblätter, wird das

zapfenartige Ansehen des Fruchtstandes hervorgebracht; die Deckschuppen verändern sich dabei jedoch nicht erheblich. Bei einigen Arten finden sich an der Rückseite der Vorblätter kurze Fortsätze, die in der Section *Acanthopitys* zu ansehnlichen Dornen auswachsen (Fig. 17 *E*); es sind augenscheinlich blosse Anhangsgebilde ohne selbständigen morphologischen Werth.*) — Die eigentlichen Früchte stellen Achänien dar, die in Folge des Drucks zwischen den Vorblättern von den Seiten her abgeflacht und oberwärts in einen Flügel verbreitert sind.

Was die männlichen Blüthen betrifft, so besitzen dieselben ausser den Vorblättern auch noch ein Perigon. Dasselbe besteht meist aus 2 medianen Blättchen (Fig. 17 *B*), oder nur dem hintern derselben**) (Fig. 17 *C*). Diese Blättchen sind mit den Vorblättern am nagelartig verschmälerten Grunde kurz verwachsen, oberwärts frei und nur durch filzige Haare zu einem Dach über dem Staubgefäss verklebt; zur Zeit der Verstäubung wird der ganze Complex von dem sich streckenden Stamen am Grunde abgerissen, haubenartig emporgehoben und schliesslich abgeworfen.

Die *Casuarinen* sind sämmtlich monandrisch. Das Staubgefäss, das eine dithecische, mit der breiten Seite nach aussen gewendete Anthere besitzt, nimmt das Centrum der Blüthe ein (Fig. 17 *A—C*), geht nach Kauffmann aus der Axenspitze selbst hervor und wird daher von diesem Autor unter die »pollenbildenden Caulome« gerechnet. Wir können indess um so eher von dieser Ansicht absehen, als schon die auf Rücken- und Bauchseite differente Ausbildung der Anthere deutlich auf die Blattnatur hinweist.

Die Verwandtschaft der *Casuarineen* scheint mir nach diesen Verhältnissen am nächsten mit den *Myricaceen* zu sein, wo sie auch bei Endlicher ihren Platz haben. Denkt man sich von den 4 Staubblättern des *Myricaceen*-Grundplans (s. oben Fig. 16 *G*) nur eins der medianen ausgebildet***), in der ♀ Blüthe dazu das Perigon unterdrückt, in der ♂ aber nur mit dem hintern oder den beiden medianen Gliedern entwickelt — wir sahen, dass dies alles auch bei den *Myricaceen* vorkommen kann — so erhalten wir im Wesentlichen die Structur, wie sie bei den *Casuarineen* vorliegt. Nur die Ovularbildung ist eine andere und stimmt mehr mit der der *Cupuliferae* überein. Die Vergrösserung der Vorblätter zur Reifezeit hat dagegen wieder sowohl bei den *Myricaceen* als *Juglandeen* deutliche Analoga und erinnert überdies auch an das Verhalten bei den *Cupuliferae*. — Sind diese Ansichten richtig, so würden die *Casuarineen* wenigstens rücksichtlich der Staubgefässbildung in einem ähnlichen Verhältniss zu den vorhergehenden Familien stehen, wie die *Chloranthaceae* und *Lacistemaceae* gegenüber den *Piperaceen*.

---

*) Miquel (in DC. Prodr. l. c.) äussert gegen eine solche Auffassung allerdings Bedenken, deren Begründung mir jedoch nicht erfindlich ist.

**) Zuweilen kommt bei Arten mit normal nur diesem einen Blättchen das vordere zu rudimentärer Ausbildung. Cfr. Bornet in Le Maout und De Caisne, Traité gén. l. c.

***) Ob das vordere oder das hintere, ist dabei nicht bestimmt zu sagen; nach Analogie der ♀ Blüthen dürfte es aber wohl das vordere sein, wofür auch der Antherenbau spricht, wenn nicht etwa, wie bei den *Myricaceen*, eine extrorse Anthere vorliegt.

11. Salicineae.

Wichura, Ueber die Zusammensetzung der weiblichen Blüthen und die Stellung der Narben bei den Weiden, in Uebersicht der Arbeiten der schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur zu Breslau, 1847 (auch Flora 1848, p. 742 ff.). — Hartig, Naturgeschichte der forstlichen Culturpflanzen Deutschlands (1851) p. 373 ff. — Andersson, Monographia Salicum, in Abhandl. der schwedischen Akad. d. W., Bd. 6 n. 1, und Salicineae in DC. Prodromus XVI, sect. II, p. 190 ff. (1868). — Wydler in Berner Mitth. 1870, p. 251 ff. — P. L. Aubert, Organogénie de la fleur dans le genre Salix, Adansonia XI, p. 183 ff. tab. 10 (1875).

In dieser nur aus den beiden Gattungen *Salix* und *Populus* bestehenden Familie sind die Blüthen durchgehends diklin und diöcisch, Monöcie kommt blos als freilich nicht seltene Ausnahme vor, meist in der Form androgyner Inflorescenzen, Zwitterblüthen wurden bis jetzt nur als vereinzelte Abnormitäten bei *Populus* beobachtet*). Die Blüthen beider Geschlechter stehen in den bekannten kätzchenförmigen Aehren, die aus einer unbestimmt grossen Zahl von Deckblättern mit Einzelblüthen in den Achseln zusammengesetzt sind.

Die Kätzchen haben in der Regel seitlichen Ursprung und zwar aus den Achseln vorjähriger Laubblätter, indem bei *Salix* fast stets an den vegetativen Zweigen die Gipfelknospe fehlschlägt**), während sie bei *Populus* zwar entwickelt, doch vegetativ ist. Den Blüthendeckblättern gehen jedoch an dem Kätzchenstiele, ausser den Vorblättern***), stets erst noch andere Blätter voraus. Bei *Populus* und manchen *Salix*-Arten (z. B. *S. daphnoides*) sind dies blos Niederblätter, hier erscheinen somit die Kätzchen als seitlich im gewöhnlichen Sinn; bei den meisten *Salices* werden dagegen zwischen den Niederblättern (im einfachsten Falle den Vorblättern) und den Brakteen der Blüthen noch mehr weniger kleinlaubige oder auch vollkommen entwickelte Laubblätter eingeschaltet, in letzterem Falle mit gestreckten Internodien (*S. pentandra, vitellina* etc.), so dass hier die Kätzchen eher als terminal an beblätterten Seitenzweigen, denn als seitlich im gewöhnlichen Sinne zu bezeichnen wären. Es versteht sich bei diesem Verhalten von selbst, dass bei letzteren Arten die Kätzchen zugleich mit dem Laube sich entfalten (*Salices serotinae*), während sie in den beiden ersteren Fällen gewöhnlich, bei *Populus* regelmässig schon vor dem Laubausbruch zum Vorschein kommen (*Praecoces*).

Das Schema der Sprossfolge ist nach dem Vorstehenden für *Populus* und die sich gleich verhaltenden *Salices*:

I. NLL . . . . L; II. NH aus L; III. Z ♂ oder ♀ aus H;

für die meisten *Salices*:

I. NLL . . . L; II. Nl oder LH, aus L; III. Z ♂ oder ♀ aus H.

Ueber die Anordnung der Deckblätter und damit auch der Blüthen in den Kätzchen

---

*) Bail, Ueber androgyne Blüthenstände etc., Danzig 1869, p. 6.

**) Bei den europäischen Weiden ist es immer der Fall; bei einigen nordamerikanischen Arten jedoch (*S. conformis* Forb. und *S. prinoides* Pursh), wie auch bei den südamerikanischen *S. Humboldtiana* Willd. und *S. Martiana* Leib., wird die Gipfelknospe entwickelt und erscheinen die Kätzchen an den heurigen Trieben. Vgl. dazu Hartig l. c. p. 374.

***) Die Vorblätter sind sowohl bei *Populus* als *Salix* auf der Vorderseite verwachsen, wie bereits durch Döll (Laubknospen d. Amentaceen) bekannt ist.

vergl. A. Braun, Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen, und Wydler l. c. Meist stehen sie in 2umläufigen vielgliedrigen Spiralen oder den verwandten alternirenden Quirlen ($^2/_9$, $^2/_{10}$, $^2/_{11}$, $^2/_{12}$ etc.), seltner nach höheren Divergenzen der Hauptreihe, bei *Salix nigricans* z. B. $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$, bei *Populus tremula* ebenfalls meist nach $^5/_{13}$ u. s. f. — Die Gestalt der Deckblätter ist im Uebrigen schuppenförmig, bei *Salix* ganzrandig, bei *Populus* oberwärts lappig zerschlitzt (Fig. 18 *C*, 19 *E*).

Betreffend nun die einzelnen Blüthen, so zeigen sich von den beiden Geschlechtern die weiblichen am einfachsten und gleichförmigsten gebaut. Sie bestehen überall nur aus einem sitzenden oder mehr weniger gestielten Fruchtknoten und 1 oder 2 drüsigen oder discoiden Organen an dessen Grunde. Der Fruchtknoten ist durchgehends 1fächerig und fast allerwärts nur aus 2, nach rechts und links zur Axe gerichteten Carpiden gebildet*), deren somit median stehende Commissuren blos im untern Theil des Ovars zu vieleiigen Parietalplacenten entwickelt sind (Fig. 18). Der Gipfel des Ovars zieht sich in einen, meist nur kurzen Griffel aus, der 2 einfache oder häufiger mehr minder 2—4-spaltige Narben trägt. In der Stellung der letzteren herrscht Verschiedenheit; bei den *Salices serotinae* stehen sie seitlich, entsprechen also der Mittellinie der Carpiden (Fig. 18 *B*); bei den *Praecoces* haben sie häufig, doch nicht immer, mediane Stellung, sind hier also Commissuralgebilde (Fig. 18 *A*). Falls sie in je 2 Schenkel getheilt sind (*Populus*, viele *Salices*; Fig. 18 *C*), so stehen diese natürlich in diagonalem Kreuz, dabei aber bald mehr gegen die Transversale, bald gegen die Mediane der Blüthe zusammengeschoben, je nachdem die Tendenz zur carinalen oder zur commissuralen Narbenbildung vorwiegt.**) — Die kapselartige Frucht öffnet sich stets durch Mitteltheilung (loculicid), so dass die meist von der Spitze nach der Basis hin sich zurückrollenden Klappen median zur Kätzchenaxe stehen (Fig. 18 *A*—*C*).

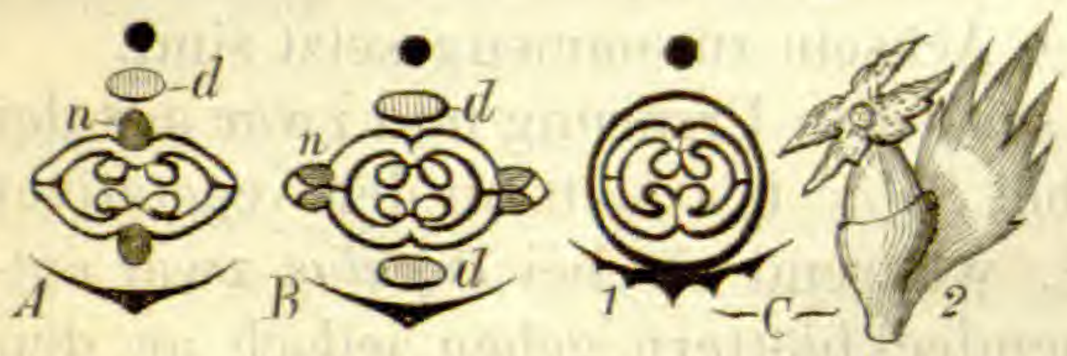


Fig. 18. Weibliche Blüthen der Salicineen. — *A* Diagramm von Salix Caprea, *B* von S. alba; *d* Drüsen, *n* Narben. — *C* Populus tremula, 1 Diagramm, 2 Blüthe mit Deckblatt von der Seite, Behaarung weggelassen. — Die durch die Carpellmitten geführten Linien geben die Dehiscenzstellen der Frucht an.

Das oben erwähnte Drüsengebilde am Grunde des Fruchtknotens hat bei *Populus* die Gestalt eines kurzen, nach innen etwas abschüssigen Bechers (Fig. 18 *C* 2); bei *Salix* ist die Becherform selten, meist findet man hier entweder 2 mediane, nach vorn und hinten stehende Drüsen (Fig. 18 *B* bei *d*)***) oder nur eine solche auf der Rückseite. Ersteres ist vorzüglich bei den *Salices serotinae*, letzteres bei den *Praecoces* der Fall.

Etwas mannichfaltiger, wenngleich immer noch sehr einfach, sind die Structurverhältnisse der männlichen Blüthen. Der Drüsenapparat stimmt im Wesentlichen noch mit dem der zugehörigen weiblichen Blüthen überein (cf. Fig. 19), die Zahl der Staubgefässe variirt jedoch bei *Salix* von 2 bis 12.

---

*) Nur bei einigen amerikanischen Populusarten aus der Verwandtschaft von *P. nigra* (*P. monilifera* u. a.) kommen auch 3—4 Fruchtblätter vor.

**) Genaueres vergl. bei Wichura l. c.

***) Diese beiden Drüsen hängen häufig am Grunde zusammen und bieten darin einen Uebergang zur Becherform.

bei *Populus* von 4—30. Am öftesten sind bei *Salix* nur 2 vorhanden, nach Andersson's Bearbeitung in De Candolle's Prodromus bei 134 Arten, während 3—12 Stamina nur für 27, meist exotische Arten bekannt sind*), unter unsern einheimischen blos bei *S. triandra, pentandra* und gelegentlich auch bei den für gewöhnlich diandrischen *S. fragilis* und *alba*. Die beiden Staubgefässe stehen dabei constant nach rechts und links; sie sind meist frei (Fig. 19 *A*), in den Sippen der *Incanae* und *Purpureae* jedoch, welche im Ganzen 20 Arten, von den einheimischen *S. incana, purpurea, rubra* und *Doniana* umfassen, verwachsen sie mehr oder weniger und zuweilen ganz vollständig (z. B. *S. purpurea*, Fig. 19 *B*). Auch bei der Döll'schen Varietät *monadelpha* von *S. repens* findet Verwachsung statt.

Im Falle 3 Staubblätter vorhanden sind (*S. triandra* u. a.), stehen dieselben so, dass das unpaare gegen die Axe fällt (Fig. 19 *C*); bei 4 und mehr ist eine feste Ordnung nicht mehr zu erkennen, sie werden dann in der Regel zwischen Deckblatt und Axe zu einer unregelmässigen Querzeile zusammengedrückt (*S. pentandra* etc., Fig. 19 *D*). Hier ist denn auch die Richtung der Antheren nicht sonderlich bestimmt; bei den 2- und 3männigen Arten sind dieselben constant extrors (Fig. 19 *A—C*). Im Uebrigen findet bei 3 und mehr Staubblättern nur selten Verwachsung statt und dann blos am Grunde.

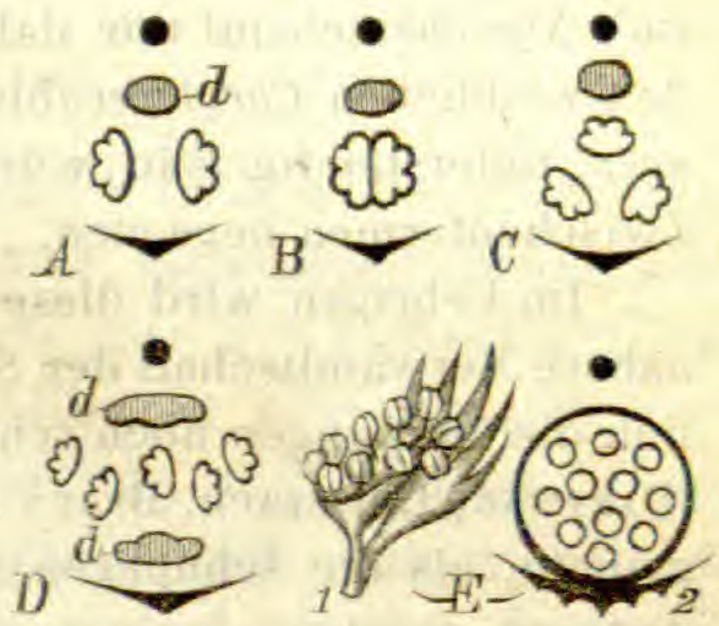


Fig. 19. Männliche Blüthen der Salicineen. *A* Diagramm von Salix Caprea, *B* von S. purpurea, *C* von S. triandra, *D* von S. pentandra. — *E* Populus tremula, 1 Blüthe mit Deckblatt von der Seite, Behaarung weggelassen; 2 Diagramm derselben. — *d* in Fig. *A—D* die Drüsen.

Betreffend *Populus*, so besitzt die Section *Leuce*, zu der von den einheimischen Arten *P. alba* und *P. tremula* gehören, meist 4—8, seltner bis 12 Staubgefässe (z. B. *P. tremula*, Fig. 19 *E*); in den beiden andern Sectionen *Aigeiros* und *Tacamahaca* (*P. nigra, canadensis* etc.) sind deren gewöhnlich 15—30, doch bei *P. nigra* auch nur 6—8 vorhanden.**) In ihrer Stellung vermochte ich weder selbst ein Gesetz auszumachen, noch ist ein solches durch anderweitige Beobachtungen bekannt.

Die männlichen Blüthen der *Salicineen* besitzen in den Normalfällen kein Pistillrudiment. Es ist nun bei diandrischen Weiden oftmals beobachtet worden, dass an weiblichen Stöcken die Carpelle von mehr oder weniger Blüthen sich in Staubblätter verwandelt hatten und umgekehrt an männlichen Stöcken die Staubblätter zu Carpellen. Hieraus hat man geschlossen***), dass Staubgefässe und Carpiden bei diesen Blüthen taxologisch identische Blätter seien, dass die nämlichen Phyllome, welche in männlichen Blüthen zu den Staubgefässen wurden, in den weiblichen sich zu Fruchtblättern ausbildeten und dass daher hier die beiden Blüthengeschlechter nicht, wie es sonst die Regel, durch Abort aus einer hermaphroditen Grundform hervorgegangen seien. Allein jene Erscheinungen sind nicht schlechthin beweisend; Staubblätter können sich in Carpelle verwandeln und umgekehrt, auch

---

*) Für die Speciesbezeichnung lege ich Andersson's Monographie zu Grunde; bei den Zahlenangaben sind Mittel- und Bastardformen ausser Betracht gelassen.

**) Cf. Wesmael in DC. Prodr. XVI. sect. II, p. 323 ff.

***) Z. B. Döll, Laubknospen der Ament. p. 9; Braun, Gymnospermie der Cycadeen p. 350.

ohne taxologisch gleichwerthig zu sein, wie aus hunderten von Beispielen bekannt ist. Mir scheint daher die Frage noch offen und ich meinestheils möchte lieber an einen hermaphroditen Grundplan glauben. Nicht nur weil dies sonst allgemein die Regel ist, sondern auch wegen des oben erwähnten Falles, wo bei *Populus* Zwitterblüthen gefunden wurden, mit den Staubgefässen in der Peripherie und einem Pistill in der Mitte; auch können bei den 3- und mehrmännigen *Salices* die Staubgefässe nicht ohne Zwang mit den Carpellen in Homologie gebracht werden.

Noch eine andere Frage möge hier berührt werden, die nach der morphologischen Natur der drüsen- oder becherförmigen Gebilde an der Basis der Salicineenblüthen. Die meisten Autoren erkennen denselben nur einen accessorischen Charakter, den von Emergenzen zu; einige aber, namentlich Hartig, erklären sie für ein rudimentäres Perigon, unter Berufung auf die Verwandtschaft der *Salicineen* mit den *Betulaceen* und *Corylaceen*. In der That kommen dort, wie wir sahen, sehr rudimentäre Perigonformen vor; andererseits kostet es einigen Zwang, das Becherchen von *Populus* für eine blosse Emergenz zu halten, und zwischen diesem und den einzelnen Drüsen von *Salix* bestehen alle Uebergänge. Hartig's Ansicht scheint mir daher nicht ohne Weiteres abzuweisen; dem Einwand, dass bei den weiblichen *Corylaceen*blüthen das Perigon oberständig ist, während es bei den *Salicineen* unterständig sein würde, lässt sich durch die bei den *Myricaceen* vorkommenden Zwischenformen begegnen.

Im Uebrigen wird diese, sowie die vorhergehende Frage erst zu lösen sein, wenn die nähere Verwandtschaft der *Salicineae* sicher festgestellt ist, *) in welcher Hinsicht bekanntlich die Meinungen noch sehr auseinandergehen. Man hat sie den *Tamariscineae* genähert (Bartling, Grisebach, Braun u. A. **)), doch haben sie eigentlich mit diesen nichts weiter gemein, als die schopfigen Samen und die loculicide Fruchtdehiscenz; von den meisten Autoren werden sie, wie an gegenwärtigem Orte, zu den *Amentaceen* gestellt, doch fast immer mit Zweifel und dem Bemerken, dass ein bestimmter Anschluss nicht ersichtlich sei. Auch ich vermag einen solchen nicht anzugeben, will aber doch auf einige Punkte aufmerksam machen, welche vielleicht eine nähere Beziehung zu den *Betulaceen* und damit den *Cupuliferen* einer-, und den *Myricaceen* und *Juglandeen* andererseits begründen können. Ausser der namentlich mit letzteren Familien übereinstimmenden Inflorescenzbildung, kommen nämlich sowohl bei den *Betulaceen* (im ♀ Geschlecht, bei den *Corylaceae* auch im ♂), als bei den *Myricaceae* (*Myrica Gale* ♂) und *Juglandeen* (*Carya* ♂, *Platycarya* ♂ und ♀) vollkommen nackte, nur aus Staubgefässen, resp. Fruchtblättern bestehende Blüthen vor***); die Zahl der Staubgefässe kann bei *Myrica, Carya, Betula* auf 2 zurückgehen, die der Fruchtblätter beträgt regelmässig nur 2. Bei den *Betulaceen*, den *Carpineae* und manchen *Juglandeae* stehen dabei letztere, übereinstimmend mit den *Salicineae*, quer zum Deckblatt; die Staubgefässe sind allerdings in jenen Familien, falls auf 2 reducirt, median gestellt, doch stammen sie aus einem 4zähligen Typus her, in welchem auch 2 transversale Stamina vorhanden sind (cf. Fig. 16 *G*, auch die Diagramme von *Alnus* und *Betula* ♂), so dass es nicht befremden kann, wenn unter andern Umständen, wie bei den *Salicineae*, nur letztere ausgebildet werden. Die Placenten- und Ovularbildung betreffend, so besteht darin allerdings zwischen den *Salicineae* und den *Juglandeen-Myriceen* ein erheblicher

---

*) Aus der Entwickelungsgeschichte, soweit wir dieselbe kennen, erfährt man nicht viel; was z. B. Aubert darüber sagt, ist eigentlich nichts weiter, als dass die Staubgefässe anfangs »mamelons«, die Carpiden »bourrelets« sind. Nebenbei erklärt dieser Autor auch das »Stamen« der doch nur scheinbar monandrischen Arten, wie *Salix purpurea* etc., für eine Axe!

**) In meinem »Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde« habe ich dieser Ansicht ebenfalls noch beigepflichtet.

***) Zum Vergleiche nehmen wir also die Salicineenblüthen als nackt an, die Bedeutung der Drüsen etc. auf sich beruhen lassend.

Unterschied, doch nicht grösser, als zwischen den *Saurureen* und *Piperaceen*, deren nahe Verwandtschaft niemand bezweifelt; von den *Betulaceen* und Verwandten ist überdies die Differenz minder bedeutend und besteht lediglich nur darin, dass bei diesen die Ränder der Fruchtblätter sich zu einer Scheidewand vereinigen, während sie bei den *Salicineae* in der Peripherie bleiben. Die bei den *Salicineae* constant fehlenden Vorblätter werden auch bei *Carpinus* ♂, *Myrica Gale* ♂ und *Platycarya* ♂ nicht angetroffen; die loculicide Frucht-Dehiscenz ist, wie wir oben sahen, bei den *Juglandeae* gleichfalls angedeutet und hier finden sich schliesslich auch dieselben Variationen in der bald carinalen, bald commissuralen Narbenbildung wieder. Es bleiben also zuletzt nur die schopfigen Samen übrig, welche den *Salicineen* gegenüber den andern *Amentaceen*gruppen ausschliesslich eigenthümlich sind, und das ist wohl kein Charakter, der hinreichend wäre, um sie von denselben zu entfernen.

C. Urticinae.

Die typischen Repräsentanten dieser Gruppe sind die *Urticaceae, Moraceae, Artocarpaceae* und *Cannabineae*, die sämmtlich zu einer einzigen Familie verschmolzen werden können und an gegenwärtigem Orte nur der Uebersichtlichkeit wegen separat gehalten werden. Demnächst schliessen sich die *Ulmaceen* und *Celtideen* an, die zwar miteinander, doch schwerlich, wie Grisebach und Baillon wollen, auch mit den vorhergehenden Gruppen sich zur nämlichen Familie vereinigen lassen. Die *Plataneae*, welche von den meisten Systematikern hierhergestellt, von Braun sogar, wenngleich mit Zweifel, zu einer Unterabtheilung der *Urticaceen* gemacht, von Andern jedoch an sehr entfernte Stellen des Systems gebracht werden, sind in Betreff ihrer Blüthenstructur noch nicht hinlänglich aufgeklärt und mir daher rücksichtlich ihrer Zugehörigkeit zu gegenwärtiger Reihe ebenfalls zweifelhaft. Noch mehr gilt dies von den *Ceratophylleen*, über deren Verwandtschaft beinahe jeder Autor eine andere Meinung geäussert hat.

Die Blüthen sind in dieser Reihe fast immer diklin und stets apetal. Perigon 4- oder 5-, selten höher- oder minderzählig; Staubblätter bei Isomerie nach Monocotylenweise dem Perigon superponirt. Fehlschlagungen sowohl im Perigon als im Androeceum nicht so häufig, wie bei der vorigen Reihe. Ovar fast stets oberständig, mono- oder dimer, im letztern Falle das zweite Carpid gewöhnlich nur als Griffel oder Narbe entwickelt; Ovulum 1, mit variabler Insertion. — Blüthen unansehnlich, häufig in dichten, sehr verschiedengestaltigen, doch selten ächt kätzchenartigen Inflorescenzen.

12. Urticaceae.

Weddell, Monographie des Urticées, in Archives du Muséum d' histoire naturelle de Paris vol. IX (1856—1857), p. 7 ff. und in De Candolle's Prodromus XVI sect. I, p. 32 ff. (1869). — Payer, Organog. p. 275, tab. 60. — Baillon, Hist. des plantes III, p. 496 ff. — Wydler, in Linnaea 1843, p. 178; Flora 1844, p. 745 und 1851, p. 434; Berner Mitth. 1865, p. 32 und 1871, p. 289.

Zum Ausgang nehmen wir hier unsere einheimische Gattung *Urtica*. Die Blüthen derselben sind diklin, theils monoecisch (*U. urens, pilulifera*), theils

diöcisch (*U. dioica*). Sie haben in beiden Geschlechtern ein einfaches, 2+2-zähliges Perigon; auf die beiden, bei *Urtica urens* meist unterdrückten, bei *U. dioica* vorhandenen, doch sehr kleinen, transversalen Vorblätter folgen in medianer Stellung 2 äussere und sodann, mit diesen gekreuzt, 2 innere Perigonblätter, welche letztere in der ♀ Blüthe bedeutend grösser sind, als die äussern und bei der Reife noch weiter auswachsen (Fig. 20). Die männlichen Blüthen enthalten 4 den Perigontheilen superponirte Staubblätter mit introrsen Antheren und im Centrum ein Pistillrudiment (Fig. 20 *A*), in den weiblichen fehlt das Androeceum spurlos, das Pistill besteht aus einem einzigen, oberständigen, median nach vorn gekehrten Fruchtblatt mit terminaler pinselförmiger Narbe und enthält nur ein einziges grundständiges, doch der Naht etwas genähertes Ovulum, das aufrecht, atrop und mit 2 Integumenten versehen ist (Fig. 20 *B*).

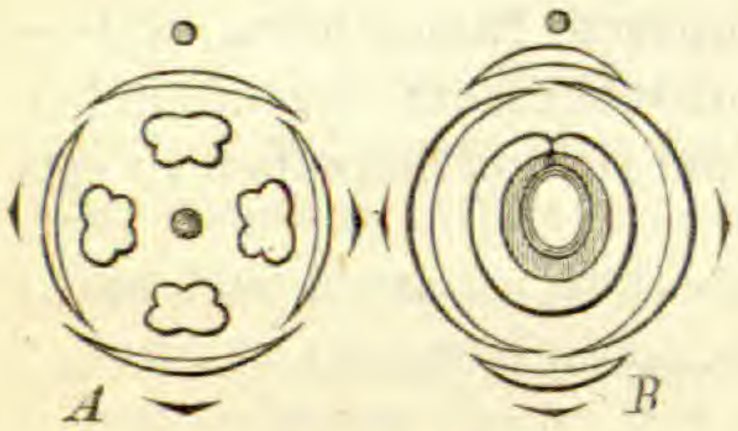


Fig. 20. Urtica dioica, *A* ♂, *B* ♀.

Dieser Bau erklärt sich am einfachsten nach Art 2zähliger Monocotylenblüthen, nämlich aus Decussation von lauter dimeren Quirlen. Denken wir uns einen hermaphroditen Grundplan mit 2 Perigon-, 2 Staminalkreisen und 2 Fruchtblättern, so kommt der erste Perigonkreis wegen der Vorblätter median, der zweite transversal zu stehen; die nämliche Stellung erhalten dann auch die beiden Staminalquirle und werden somit im Ganzen dem Perigon superponirt, die Fruchtblätter fallen in die Mediane. Wird nun von letzteren blos das vordere ausgebildet, in den ♀ Blüthen das Androeceum spurlos unterdrückt, in den ♂ das Pistill blos rudimentär entwickelt, so haben wir die vorliegende Structur, in der somit eine Krone nicht ergänzt zu werden braucht.

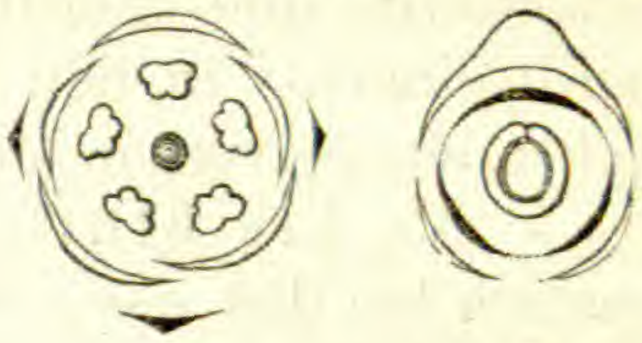
Betreffend das zweite Fruchtblatt, dessen Abort, resp. Nichtausbildung wir bei *Urtica* annehmen, so ist dasselbe bei vielen *Moreae* und den *Cannabineae* wirklich vorhanden, meist zwar nur in Griffelform, zuweilen aber auch vollständig. Dass in den ♀ Blüthen das Androeceum unterdrückt ist, wird durch das Vorkommen von Staminodien, z. B. bei *Pilea* ♀ und von hermaphroditen Blüthen bei *Parietaria* erwiesen; dass das Androeceum aus 2 dimeren Quirlen besteht, zeigt *Morus*, wo die Staubgefässe wirklich in 2 entsprechenden Absätzen angelegt werden, bei *Urtica* ist allerdings das Intervall unmerklich (nach Payer).

Der Bau von *Urtica* findet sich nun bei vielen andern Gattungen der *Urticeae* wieder, entweder genau in derselben Form oder mit nur unwesentlichen Abänderungen, wie klappiger Präfloration oder hoher Gamophyllie der Perigontheile (*Parietaria* ♀ *)) u. dgl., doch fehlt es in dieser grossen Familie auch nicht an bedeutenderen Abweichungen, deren folgende die wichtigsten sind:**)

*) Payer giebt für *Parietaria* diagonale Kreuzung der Perigon- und Staubblätter an, ich selbst fand jedoch oft auch die orthogonale Stellung von *Urtica*. Die Diagonalstellung dürfte sich wohl, wenn nicht durch zufällige Verschiebung, nach Art von *Veronica* aus dem 5zähligen Bau der Fig. 21 *A* durch Abort des hintern Gliedes in beiden Formationen erklären; auch bei andern *Urticaceen*, wie in so vielen Familien, kann 4- und 5zählige Structur variiren, wofür oben noch Beispiele. Der Abort könnte hier um so eher angenommen werden, als bei *Parietaria* die Perigontheile nach der Blüthenrückseite hin kleiner zu werden pflegen und darin eine Tendenz zum Schwinden verrathen.

**) Die meisten der betreffenden Angaben nach Weddell's Monographie.

1) Fünfzählige Blüthen, (Fig. 21 *A*), bei *Procris* ♂, *Elatostemma* ♂ u. a., theils constant, theils promiscue mit 4zähligem Bau. Da bei ihnen Staub- und Perigonblätter ebenfalls superponirt sind, so erklären sie sich nach Art 5zähliger Monocotylenblüthen*) oder der Endblüthe von *Berberis* durch Annahme einer continuirlichen $^2/_5$ Spirale oder, was dasselbe sagt, einer 2+3zähligen Quirlbildung, welche als Mittelform zwischen doppelt dimerem und doppelt trimerem Bau zu betrachten ist (cf. I. Thl. p. 16).



A *B*

Fig. 21. *A* Elatostemma ♂, *B* Pilea muscosa ♀.

2) Dreizählige Blüthen (Fig. 21 *B*). Beim ♂ Geschlecht selten, doch gelegentlich als Variante 4-zähligen Baues (*Pilea*, *Boehmeria*, *Phenax*), kommen sie beim ♀ Geschlecht von *Pilea*, *Lecanthus* und *Elatostemma* constant oder doch überwiegend häufig vor. Den Perigonblättern sind dabei ebensoviel Staminodien superponirt, was sich wohl durch eine continuirliche $^1/_3$ Spirale erklären lässt.

Bei *Gyrotaenia* ♀ und *Girardinia* ♀, sowie bei *Distemon* ♂ wird von Weddell ein 2lappiges Perigon angegeben, bei letzterer Gattung auch nur 2 Staubgefässe, deren Stellung zum Perigon jedoch nicht bezeichnet ist. Es bleibt daher zweifelhaft, ob hier nur 1 Perigon- und 1 Staminalquirl anzunehmen ist, oder ob sich die Dimerie durch Abort oder Verwachsung aus einem der vorgenannten Fälle erklärt.

3) Hermaphrodite Blüthen. Bei *Parietaria* und *Achudemia*, zugleich mit eingeschlechtigen (wegen der Vertheilung bei *Parietaria* s. unten). — In der Abtheilung der *Procrideae* sind Staminodien in den ♀ Blüthen häufig, meist von der Gestalt eingebogener, mitunter verwachsener Schüppchen (cf. Fig. 21 *B*); bei *Lecanthus* erreichen sie zuweilen die Grösse der Perigonblätter.

4) Zygomorphe Blüthen.

a) Mit Vollzahl der Theile. In geringem Grade bei *Parietaria*, indem hier die Perigonlappen nach hinten an Grösse abnehmen; stärker bei *Pilea* ♀, wo umgekehrt der median-hintere Abschnitt des 3lappigen Perigons stärker ausgebildet ist als die beiden seitlichen und mehr weniger kapuzenförmig vertieft (Fig. 21 *B*).

b) Mit Unterdrückungen. Charakteristisch für die Tribus der *Forskåhleeae*. Die Unterdrückung betrifft vorzüglich das Androeceum, das dadurch auf ein einziges Staubblatt reducirt wird. Dasselbe steht bei *Forskåhlea* u. a. scheinbar in der Achsel einer Braktee, die aber in Wirklichkeit ein einseitig zungenförmiges Perigon ist. Ob in diesem ebenfalls, etwa wie bei den Strahlblüthen der *Compositae*, Unterdrückungen statt gefunden haben, oder ob, wie bei den *Compositae liguliflorae*, alle Blättchen des Schema's erhalten blieben, vermag ich nicht zu sagen. Auch über die Orientirung zur Abstammungsaxe bleiben Zweifel; in den kopfförmigen Inflorescenzen von *Forskåhlea* ist die Perigonzunge zwar der Peripherie zugekehrt und das Staubblatt ihr superponirt, allein wahrscheinlich haben wir es hier nicht mit ächten Köpfchen, sondern mit Cymen zu thun, wo jene Stellung nicht ohne Weiteres auch der morphologischen Vorderseite der Blüthe entspricht. — Bei der gleichfalls zu den *Fors-*

*) Die allerdings nur als Ausnahmsbildungen vorkommen.

kåhleeae gehörigen Gattung *Australina* Wedd. findet sich als Uebergangsform zum gewöhnlichen Verhalten ein 2lippiges Perigon mit längerer Unterlippe, aber ebenfalls nur einem einzigen, letzterer superponirten Staubblatt. — Die *Forskåhleeae* sind überdies bemerkenswerth durch das gänzliche Fehlen eines Pistillrudiments in den männlichen Blüthen; bei den übrigen Gruppen ist ein solches immer vorhanden.

5) Nackte Blüthen. Kommen nur im weiblichen Geschlecht vor, namentlich bei den eben erwähnten *Forskåhleeae*, doch auch bei *Maoutia*, *Myriocarpa* und *Phenax* aus der Abtheilung der *Boehmerieen*. Das Fehlen des Perigons erklärt sich wohl durch Unterdrückung.

Von anderweitigen Besonderheiten möge noch Erwähnung finden, dass bei *Boehmeria* und *Pipturus* das Ovar mehr weniger mit dem Perigon zu verwachsen pflegt. Das elastische Aufschnellen der anfangs eingebogenen Stamina zur Zeit der Verstäubung ist bekannt. Bei *Fleurya* sollen sich nach Weddell zuweilen Spuren eines zweiten und selbst dritten Carpids in Gestalt ebensovieler rudimentärer Griffel finden; sonst ist der Griffel stets einfach, die Gestalt der Narben sehr variabel. Das stets einzelne Ovulum ist zuweilen deutlich an der Carpellsutur befestigt und dann mehr weniger ansteigend, nicht genau aufrecht; seine Atropie bleibt jedoch constant. Constant ist auch, wie aus der obigen Uebersicht hervorgeht, dass nie mehr Staubgefässe gebildet werden, als Perigonblätter, und dass sie diesen im Falle der Gleichzahl — dem weitaus häufigsten — stets superponirt sind. —

Es bleiben noch die Blüthenstände zu betrachten. Hier muss ich mich jedoch im Wesentlichen auf die einheimischen Gattungen *Urtica* und *Parietaria* beschränken, die ausländischen konnte ich nicht genügend studiren. In ersteren Gattungen haben wir Dichasien mit Wickeltendenz, wobei die Förderung aus dem obern (β-)Vorblatte erfolgt. Ihr Habitus ist bald knäuelig (*Parietaria*, *Urtica pilulifera* ♀), bald mehr rispenartig ausgebreitet mit Streckung der β- und Stauchung der α-Zweige (*Urtica urens* und *dioica*).*) Bei *U. urens* finden wir dabei nicht selten infolge theilweiser Verschmelzung der Inflorescenzzweige eine Verbreiterung des ganzen Axengerüstes, die bei *Urt. membranacea* noch stärker wird und einen förmlichen, hier allerdings nur schmal linealen »Blüthenkuchen« zu Stande bringt; eine Bildung, die bekanntlich bei den *Moreae*, namentlich *Dorstenia*, ihr Extrem erreicht. Inflorescenzen verschiedenen Geschlechts haben zuweilen auch verschiedene Gestalt, z. B. bei *Urt. pilulifera***); bei *U. dioica* ist der Habitus in beiden Geschlechtern der nämliche. Die Stiele der männlichen Blüthen sind bei *Urtica* artikulirt und gliedern nach der Bestäubung ab; die weiblichen Blüthenstiele entbehren der Artikulation. Diese Differenz kehrt bei vielen andern Gattungen der Familie und auch bei den *Cannabineae* wieder. — Noch möge erwähnt sein, dass bei *Parietaria* die Brakteen ihren Achselsprossen bis zu den dicht unter der Blüthe abgehenden neuen Verzweigungen anwachsen; an den letzten Endigungen bilden sie infolgedess mit deren steril gebliebenen Vorblättern eine Art dreiblättrigen Involukrums;

---

*) Aehnlich wie bei *Cannabis* ♂; s. dort.

**) Die ♂ Inflorescenzen sind hier mehr ähren-, die ♀ köpfchenförmig.

da wo nur der β-Zweig entwickelt, das α-Vorblatt also an seiner Ursprungsstelle verblieben ist, bildet es mit diesem eine zweiblättrige Hülle ganz vom Charakter der »paarigen Blätter« bei den *Solaneen*. Bei *Parietaria* sind überdies die ersten Blüthen des Dichasiums weiblich, die folgenden hermaphrodit, die obersten männlich (cf. Fig. 22 *B* nebst Erklärung).*)

Bezüglich der Stellung der Inflorescenzen ist eine wichtige Eigenthümlichkeit hervorzuheben. Sie entspringen zu zweien — bei *Urtica pilulifera* oftmals je eine männliche und eine weibliche — scheinbar in den Achseln der Laubblätter, zugleich mit einem zwischen ihnen befindlichen Laub- (Bereicherungs-)Spross oder doch dem Rudiment eines solchen (Fig. 22)**). Man könnte sie für collaterale Beisprosse des Mitteltriebs halten, eine Deutung, die Braun ventilirt, ohne sich jedoch positiv für dieselbe zu erklären***); sie lassen sich aber auch als grundständige Zweige des Mitteltriebs, also als Axen erst der dritten Ordnung auffassen. Ersterer Ansicht scheint das Verhalten bei *Urtica* das Wort zu reden; die Inflorescenzen sind hier ohne Deckblätter†) und das unterste Blattpaar des Mitteltriebs steht nach Vorblattweise transversal (Fig. 22 *A*), sollte aber bei der hier herrschenden Decussation median gerichtet sein, wenn die eigentlichen Vorblätter zwar unterdrückt, aber doch in den beiden ihren Achseln angehörigen Blüthenständen noch potentiell zu constatiren wären. Trotzdem muss ich mich für die zweite Deutung aussprechen. Es giebt nämlich Fälle, wo die Inflorescenzen entwickelte Deckblätter besitzen, z. B. bei *Pilea* und *Parietaria*, in letzterer Gattung nur durch das oben beschriebene Anwachsen von ihrer Ursprungsstelle entfernt (cf. Fig. 22 *B* bei *a* und *b*); hier kann demnach kein Zweifel sein, dass die Blüthenstände

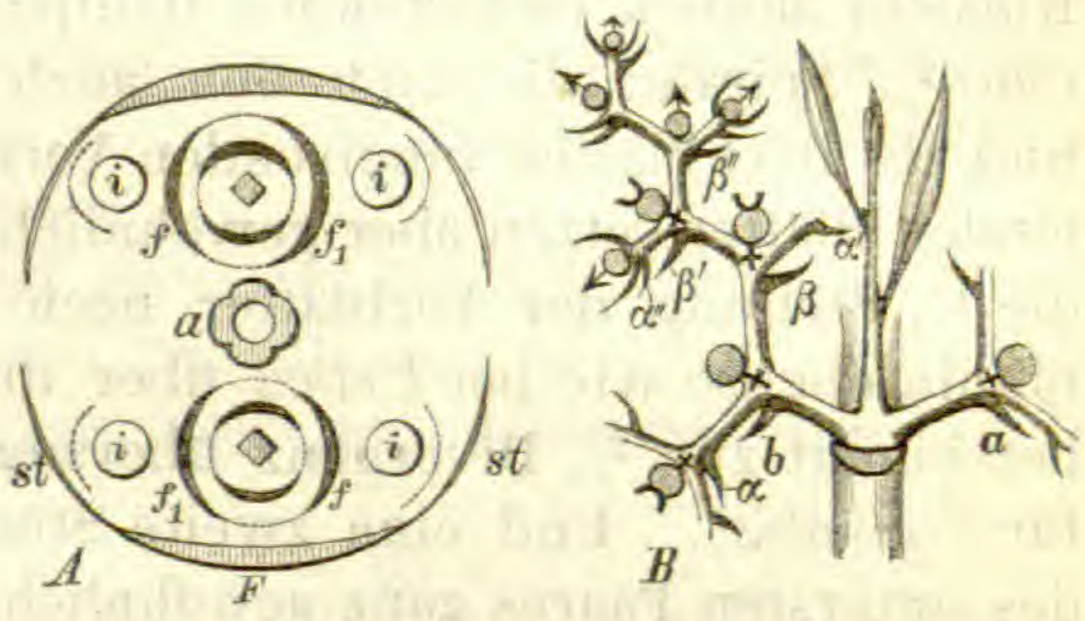


Fig. 22. *A* Grundriss der Inflorescenzstellung von Urtica dioica. In den Achseln der opponirten Laubblätter *F*, die auf den Rippen der hohlen 4furchigen Axe *a* stehen, entspringt je ein kleinlaubiger Bereicherungsspross und aus den Winkeln von dessen unterdrückten Vorblättern (scheinbar aus den Laubblattstipeln *st*) je eine Inflorescenz *i*. Das nun folgende Blattpaar des Bereicherungssprosses ff_1 steht noch nach Vorblattweise quer (in fortgesetzter Distichie), erst die folgenden kreuzen sich. Die Blätter des untersten Paares sind ungleich, f_1 ist das grössere; dasselbe fällt bei den opponirten Zweigen auf relativ die nämliche, in der Figur die linke Seite. — *B* Aufriss des Blüthenstandes von Parietaria erecta. Die Inflorescenzen entspringen ebenfalls am Grunde eines axillaren Bereicherungszweigs, aus den Winkeln von dessen Vorblättern, die aber hier (bei *a* und *b*) ausgebildet, nur an ihren Achselsprossen bis zur neuen Auszweigung dicht unterhalb der Blüthe hinaufgewachsen sind. Dies Hinaufwachsen wiederholt sich auch bei den Deckblättern der weitern Verzweigungen der cymös-wickeligen Inflorescenz ($\alpha\beta$; $\alpha_1\beta_1$; $\alpha_{11}\beta_{11}$ etc.). Die Inflorescenz ist hier der Anschaulichkeit wegen etwas lockerer dargestellt, als in der Natur; auch ist sie nur theilweise ausgeführt.

---

*) Wydler sagt (Flora 1851, p. 438), dass bei *Parietaria alsinifolia* auch die sterilen Vorblättchen von dem Hinaufwachsen nicht ausgeschlossen seien. Ich verstehe das nicht, da bei Sterilität ja kein Zweig vorhanden ist, an dem die Blättchen hinaufwachsen könnten. Die Pflanze selbst konnte ich nicht untersuchen.

**) Bei *Urtica dioica* sind die Bereicherungszweige nur im unteren Theil der Pflanze als kleinlaubige Sprösschen ausgebildet, oberwärts werden sie rudimentär; bei *U. urens* sind sie viel kräftiger und bis fast zum Gipfel ausgebildet, woher der mehr compakte, blattreichere Habitus dieser Art rührt. *Parietaria erecta* verhält sich wie *U. dioica*.

***) Sitzungsbericht der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, 14. Juli 1874.

†) Die Stipeln der Laubblätter stehen derart unter den Inflorescenzen, dass sie ganz wie deren Deckblätter aussehen (cf. Fig. 22 *A*), doch darf man sie natürlich nicht für solche in Anspruch nehmen.

wirklich grundständige Zweige des Mitteltriebes sind und dass ihre Brakteen die Vorblätter des letztern darstellen, wozu denn auch die transversale Stellung derselben stimmt. Was aber die gleichfalls transversale Stellung des nun folgenden Blattpaars bei Urtica betrifft (cf. Fig. 22 *A*), so lässt sich dieselbe in der Art erklären, dass man die beiden Blätter f und f_1 nicht als einen ächten Quirl betrachtet, sondern noch nach der Divergenz $^1/_2$ gebildet und die $^1/_2$ Stellung der Vorblätter »ohne Prosenthese« fortführend, wobei sie jedoch ähnlich, wie bei manchen *Potamogetonen* u. a., paarig zusammengerückt wären und so den Uebergang zu den nun folgenden ächten und decussirten Quirlen herstellten. Für diese auf den ersten Blick allerdings gezwungen erscheinende Deutung lässt sich folgendes anführen: bei *Parietaria* (und auch bei der sich in dieser Hinsicht ähnlich verhaltenden Hanfpflanze) haben wir als normale Blattstellung eine $^2/_5$ Spirale; die nach den (auch bei dem ♀ Hanf) faktisch entwickelten und als Deckblätter fungirenden Vorblättern weiterhin am Mitteltriebe auftretenden Blätter setzen aber gewöhnlich nicht sogleich mit $^2/_5$ ein, sondern führen die $^1/_2$ Stellung der Vorblätter noch um 2 oder mehr Schritte fort, kommen mithin ebenso wie bei *Urtica* über die Vorblätter zu stehen, um dann erst höher hinauf zur $^2/_5$ Divergenz überzugehen (vergl. dazu unten die Darstellung für *Cannabis*). Und eine zweite Stütze ist, dass bei *Urtica* die beiden Blätter des untersten Paares ganz gewöhnlich verschiedne Grösse haben (Fig. 22 *A*) *), was bei transversaler Stellung wohl immer auch auf eine zu Grunde liegende Distichie hinweist; erst in den folgenden Paaren werden sie gleich.

Das Auftreten der Inflorescenzen in Form grundständiger Zweige an vegetativen Axillarsprossen ist eine bei den *Urticaceen* sehr verbreitete und auch, wie wir sehen werden, bei den *Moreae*, *Artocarpeae* und *Cannabineae* wiederkehrende Erscheinung; sie scheint nach meinen Beobachtungen sogar constant zu sein. Zwar hat es zuweilen das Ansehen, als ob die Blüthenstände direct aus den Achseln der Laubblätter kämen (Arten von *Boehmeria* u. a.); doch beruht dies in allen Fällen, die ich untersuchte, darauf, dass der eigentliche Axillarspross verkümmert und von seinen grundständigen Inflorescenzzweigen nur der eine ausgebildet wird, der sich dann mehr weniger genau in die Ebene von Hauptaxe und Laubblatt einstellt. Wie an der Hauptaxe, so kehrt die Erscheinung auch an den Bereicherungszweigen wieder; es gehen diese weder selbst in Blüthen aus, noch ist es bei den aus den Achseln ihrer Laubblätter entspringenden Zweigen der Fall, die Inflorescenzen entspringen vielmehr stets nur in den Winkeln ihrer Vorblätter, beschliessen also durchweg erst ein drittes Axensystem. Das Schema für den Wuchs ist demnach: I. LL . . ., II. vLL . . . aus L, III. hZ aus v.

---

*) Die grössern fallen an den gegenüberstehenden Zweigen meist, doch nicht constant, auf relativ die nämliche Seite (cf. Fig. 22 *A*).

13. 14. Moraceae und Artocarpaceae.

Trécul, Mémoire sur la famille des Artocarpées, in Annales des sc. nat. III. Sér. vol. VIII, p. 38 ff. — Payer, Organog. p. 275, tab. 60 p. parte (Ficus Carica). — Baillon, Mémoire sur le développement du fruit des Morées, Adansonia I. 214 ff. tab. 8; Ders., Sur l'organisation du fruit de l'arbre à pain, Adansonia IV. 79; Ders., Histoire des plantes, vol. VI, p. 141 ff. (1875). — Bureau, Monographie der Moreae und Synopsis der Gattungen der Artocarpeae in De Candolle's Prodromus vol. XVII, p. 211 ff. (1873).

Die *Artocarpaceae* unterscheiden sich von den *Moraceen* hauptsächlich nur durch ihre in der Knospe geraden (nicht eingekrümmten) Filamente, durch ihre ganz umfassenden, anfangs zu einer Tute verwachsenen Nebenblätter und die gerollte Vernation ihrer Laubblätter, stimmen jedoch sonst bezüglich ihrer Blüthen und auch der Inflorescenzen so nahe mit denselben überein, dass sie hier füglich gemeinsam behandelt werden können.

Die Blüthen sind allgemein diklin und entweder diöcisch (*Maclura*, *Broussonetia* etc.), oder monöcisch; in letzterem Fall die beiden Geschlechter bald auf distincte Inflorescenzen vertheilt (*Morus*, *Cecropia*, *Artocarpus* u. a.), bald in ein und demselben Blüthenstande vereinigt (*Dorstenia*, *Ficus*). Zwitterblüthen kommen nur als Ausnahmen vor, doch findet man solche z. B. bei *Morus* nicht gerade selten. Ihre Structur ist im Wesentlichen dieselbe, wie bei den *Urticaceen*, von denen nur das in variabler Höhe an der Carpellsutur entspringende und dabei mehr weniger gekrümmte Ovulum einen (nicht ganz durchgreifenden) Unterschied gewährt; auch ist häufig ein zweites, der Abstammungsaxe zugekehrtes Carpid vorhanden, meist allerdings nur in Form eines Griffels oder Griffelschenkels, doch zuweilen auch in vollkommner Ausbildung, wodurch dann das Ovar 2fächerig und 2eiig wird. *)

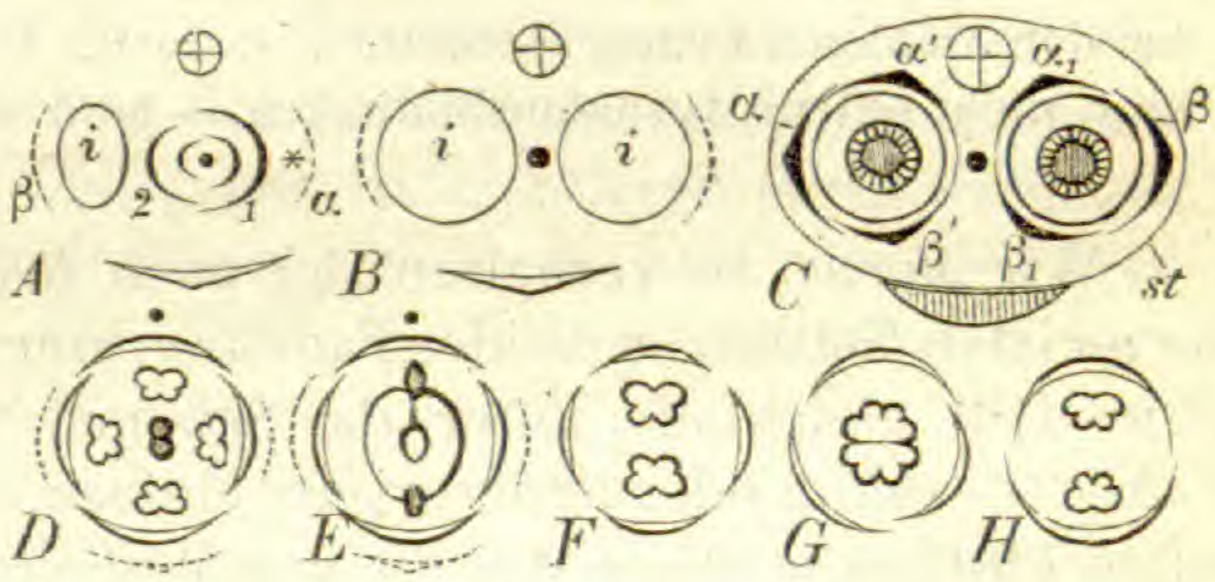


Fig. 23. *A* Schema der Inflorescenzstellung von Morus alba; α und β unterdrückte Vorblätter des in der Laubblattachsel stehenden Knöspchens, 1 und 2 seine ersten entwickelten Blätter, *i* Inflorescenz in der Achsel von β. — *B* Broussonetia papyrifera ♀ mit 2 Inflorescenzen *i* scheinbar in der Achsel des Laubblatts, in Wirklichkeit aus den Achseln der unterdrückten Vorblätter des zwischen ihnen befindlichen Knöspchens. — *C* derselbe Fall von Ficus Carica, nur hier die Deckblätter αβ und die Vorblätter α'β', $\alpha_1\beta_1$ der Inflorescenzen ausgebildet, constituiren das Involukrum am Grunde des Blüthenbechers; *st* Stipulartute des Laubblatts. — *D* Diagramm der ♂ Blüthe, *E* der weiblichen Blüthe von Morus alba. — *F* Pharmacosycea ♂. — *G* Coussapoa ♂. — *H* Dorstenia multiformis ♂.

Statt in allgemeiner Schilderung zu bleiben, wird es jedoch besser sein, die hauptsächlichsten Verhältnisse, welche die Blüthenstructur hier bietet, einzeln zu erläutern.

1) *Morus* (Fig. 23 *D*, *E*). Hier liegt der nämliche Typus vor, wie bei *Ur-*

*) Nicht selten bei *Artocarpus*, gelegentlich auch bei *Ficus* u. a. Man findet von diesem Verhalten alle Uebergänge zum rein monomeren Fruchtknoten; während bei *Morus* das hintere Carpid noch in Gestalt eines dem vorderen gleichen Griffels entwickelt ist und sich zuweilen auch noch im Ovartheile markirt (cf. Baillon, Adansonia I, l. c.), bleibt bei *Dorstenia* und *Ficus* der hintere Griffelschenkel meist an Grösse zurück, bei Arten von *Maclura* und *Cudrania* ist er nur mehr rudimentär, bei *Coussapoa* und *Cecropia* fehlt er ganz.

tica. In beiden Geschlechtern folgen auf 2 äussere, zur Abstammungsaxe median stehende*) Perigonblätter 2 mit denselben gekreuzte innere, in den ♂ Blüthen sodann 4 dem Perigon superponirte Stamina und ein aus 2 median stehenden Läppchen gebildetes Pistillrudiment. Bei den ♀ Blüthen fehlt das Androeceum, das Pistill hat 2 median stehende Griffel, doch nur 1 Fach mit einem einzigen, an der Rückseite dicht unter dem Gipfel entspringenden Ovulum. Letzteres ist derart camptotrop, dass die Mikropyle nach vorn und oben schaut; die nämliche Richtung hat denn auch das Würzelchen des gleichfalls camptotropen Keimlings.

Nach dem, was bei *Urtica* gesagt wurde, versteht es sich, dass wir auch die *Morus*-blüthe aus lauter dimeren, decussirten Quirlen aufgebaut betrachten. Um so eher, als hier die bei *Urtica* noch bestehende Schwierigkeit in der simultanen Entstehung aller 4 Staubgefässe wegfällt; denn nach Baillon werden diese bei *Morus* in 2 Tempi's gebildet, die medianen zuerst. — Die mediane Stellung der äussern Perigonblätter macht die Ergänzung zweier transversaler Vorblätter nothwendig; dieselben sind mir zwar ausgebildet niemals vorgekommen, doch spricht für ihre potentielle Anwesenheit noch der cymöse Inflorescenzbau.

Gelegentlich kommen bei *Morus* auch trimere Blüthen vor, mit 3 Perigon- und 3 denselben superponirten Staubblättern, für welche wir dieselbe Erklärung geben können, wie bei den 3zähligen Urticaceenblüthen (s. dort). In hermaphroditen Blüthen — wie oben gesagt, nicht seltene Ausnahmsbildungen — fand ich zuweilen nur 1 Staubgefäss.**)

Wie *Morus*, so verhalten sich auch *Broussonetia*, *Maclura* und überhaupt die meisten Gattungen beider Familien, nur dass häufig der hintere Griffel fehlt. *Ficus* fällt gleichfalls unter das Schema, ist aber häufig auch 5 (2+3-)- oder 6 (3+3-)-zählig oder andererseits einfach 3zählig. Bei *Sloetia* ♂ und *Treculia* sollen Blüthen letzterer Art die gewöhnlichen sein.

2) *Pharmacosycea* Miq. (wohl nur Untergattung von *Ficus*). Die ♂ Blüthen haben hier meist 4 Perigon-, aber nur 2 Staubblätter (Fig. 23 *F*). Einer der beiden Staminalkreise ist demnach unterdrückt, wahrscheinlich der innere, wie das Diagramm andeutet, doch bin ich darüber nicht gewiss. — *Coussapoa* Aubl. unterscheidet sich nur durch Verwachsung der Staub- und Dreizahl der Perigonblätter (Fig. 23 *G*).

3) *Dorstenia* ♂ und *Cecropia* ♂ haben am öftesten das Diagramm Fig. 23 *H*. Dasselbe erklärt sich wohl ebenfalls durch Reduction aus Tetramerie, wofür namentlich das nicht seltene Vorkommen 3- und 4zähliger Blüthen spricht.

4) *Urostigma* Gasp. (bei Bureau Synonym von *Ficus*), *Artocarpus* und noch einige andere Gattungen der *Artocarpeae* haben meist nur 1 Staubgefäss bei einer grössern, zwischen 2 und 5 variabeln Zahl von Perigontheilen, auch *Dorstenia* kommt zuweilen nur 1männig vor. Dies beruht nun offenbar auf Abort aus einem vollständigeren Grundplan; genaueres aber weiss ich darüber nicht zu sagen.

---

*) In fertigen Inflorescenzen finden viele Verschiebungen statt und ist hierin die ursprüngliche Orientirung der Blüthen nicht sicher zu bestimmen, man muss dazu auf Jugendzustände zurückgehen.

**) Vgl. dazu auch Baillon, Adansonia I. l. c.

5) *Brosimum* Sw. Hier findet sich die weitestgehende Reduction: es fehlt in beiden Geschlechtern das Perigon, die männlichen Blüthen bestehen nur aus einem einzigen Staubgefäss. Auch die ♂ Blüthen von *Pseudolmedia* Trécul und *Castilloa* Cerv. sollen nackt, doch mit 2 oder mehr Staubblättern versehen sein; nackte weibliche Blüthen werden noch bei *Antiaris* angegeben.

Von sonstigen Details möge noch erwähnt werden, dass in den männlichen Blüthen das Perigon meist frei- oder nur kurz verwachsenblättrig, in den weiblichen dagegen öfters hoch gamophyll, röhren- oder schlauchförmig vorkommt (so namentlich bei den *Artocarpeen*). Die Stamina sind vom Perigon fast stets frei; bei den ♀ Blüthen ist das »Ovarium liberum« zwar vorherrschend, doch fehlt es auch nicht an Beispielen, wiederum insbesondere bei den *Artocarpeen*, wo es halb- oder ganz unterständig wird (*Trophis* u. a.). Die oben bei *Morus* beschriebene Krümmungsweise des Ovulums ist constant, falls sich dasselbe überhaupt krümmt, was immer dann der Fall, wenn es in einiger Höhe an der Carpellnaht entspringt; es kommt aber auch (z. B. in der Gruppe der *Conocephaleae*) vollkommen grundständig und dann atrop vor, wie bei den *Urticaceen*. Im Uebrigen zeigen die hier bestehenden Uebergänge zwischen basilarem und oben an der Naht befestigtem Ovulum, dass auch ersteres als Carpellsegment und nicht als Spitze der Blüthenaxe oder als selbständiges Blatt zu betrachten ist.

Die Blüthenstände der *Moreen* und *Artocarpeen* bieten vielfaches Interesse. In ihrer Stellung zunächst zeigen sie dieselbe Eigenthümlichkeit wie bei den *Urticaceen*: sie entspringen nicht in den Achseln der Laubblätter selbst, sondern am Grunde eines axillaren, häufig nur rudimentären Bereicherungssprosses aus den Winkeln von dessen bald entwickelten, bald unterdrückten Vorblättern, je einer rechts und links (Fig. 24 *B*, *C*) oder nur ein einziger einseitig (Fig. 24 *A*); wo sie zu mehr als zweien vorhanden sind (Arten von *Brosimum* etc.), liegt wahrscheinlich eine grundständige Verzweigung aus ersteren vor. Ihr äusseres Ansehen ist sehr mannichfaltig und oft, wie z. B. bei *Ficus* und *Dorstenia*, von ganz eigenthümlicher Art; sie dürfen aber wohl alle zu den Cymen gerechnet werden, auch die in den Lehrbüchern allgemein unter die botrytischen Inflorescenzen subsumirten *Ficus*becher und die »Blüthenkuchen« von *Dorstenia*. Selten zwar kommen Cymen von gewöhnlicher Form vor: Dichasien mit geknäuelten, wahrscheinlich wickeligen Ausgängen (Arten von *Pourouma* im weiblichen Geschlecht); öfter sind vielmehr nur die ersten Verzweigungen deutlich cymös, die Zweige selbst stellen kolbige oder kopfige Partialinflorescenzen vor, in denen aber vermuthlich ebenfalls Cymenbau besteht (*Cecropia* u. a.), oder es sind sämmtliche Axen so verkürzt und miteinander verflossen, dass die ganze Inflorescenz einfach kopfig, kolbig, ähren-, kuchen- oder becherförmig erscheint (*Artocarpus*, *Maclura*, *Broussonetia*, *Dorstenia*, *Ficus* u. a.). Zur näheren Verdeutlichung mögen einige Fälle besonders betrachtet werden.

Bei **Broussonetia** (*papyrifera*) entspringen die Blüthenstände beider Geschlechter einzeln (wie in Fig. 24 *A*) oder zu zweien (Fig. 24 *B*) an einem zur Blüthezeit noch knospenförmigen, oft auch nur rudimentären Achselspross, ohne sichtbare Deckblätter. Die weiblichen haben das Ansehen kugeliger Köpfchen, die männlichen sind ährenförmig. Erstere entstehen nach Baillon (Adansonia l. c.) in Form eines dicken stumpfen Höckers; an demselben zeigt sich die erste Blüthenanlage terminal, die übrigen folgen nach abwärts in centrifugaler Ordnung, wobei aber zwischen den ältern überall noch jüngere auftreten (Baillon drückt es aus: jede Anlage werde zum Centrum einer kleinen Cyme). So unvollständig

diese Entwickelungsgeschichte auch ist, so zeigt sie uns doch, dass wir es hier nicht mit einem ächten Köpfchen, sondern mit einer Cyme zu thun haben. Die Entwickelungsweise der männlichen Inflorescenzen ist noch nicht bekannt; nach der Uebereinstimmung im fertigen Zustande zu schliessen, verhält sich dieselbe wahrscheinlich, wie bei dem sogleich zu besprechenden *Morus*.

Morus hat in beiden Geschlechtern ährenförmige Blüthenstände, ähnlich wie bei *Broussonetia* ♂, nur kürzer. Sie stehen meist einzeln an dem zur Blüthezeit ebenfalls noch knospenförmigen Axillarspross; da das erste Blatt des letzteren ihnen gegenübersteht, so gehören sie alsdann dem obern (β-)Vorblatt an, das übrigens nebst α auch hier, wie bei *Broussonetia*, nicht ausgebildet ist (cf. Fig. 24 *A*). Die Axe der Inflorescenz ist gegen den nebenstehenden Axillarspross (ihre Abstammungsaxe) etwas zusammengedrückt und entsteht — wiederum nach Baillon's Angaben — in Form einer gleicherweise compressen Protuberanz. Eine Terminalblüthe wird hier nicht gebildet; es treten vielmehr die ersten Anlagen seitwärts an den schmalen Kanten der Protuberanz, also rechts und links von deren (unterdrücktem) Deckblatte β auf. Die übrigen folgen centrifugal nach oben und unten und jede Anlage wird dabei wieder, um Baillon's Ausdruck zu gebrauchen, zum Centrum einer neuen Cyme. Also auch hier eine trugdoldige Zusammensetzung, von *Broussonetia* ♀ wesentlich nur durch die unterbliebene Ausbildung der Primanblüthe verschieden.*) Dem entspricht denn auch die von der Mitte jeder Seite der Inflorescenzaxe auf- und absteigende Aufblühfolge, wobei zwischen den entfalteten allerwärts noch jüngere Blüthen, die höheren Auszweigungen der Cyme, aufschliessen.

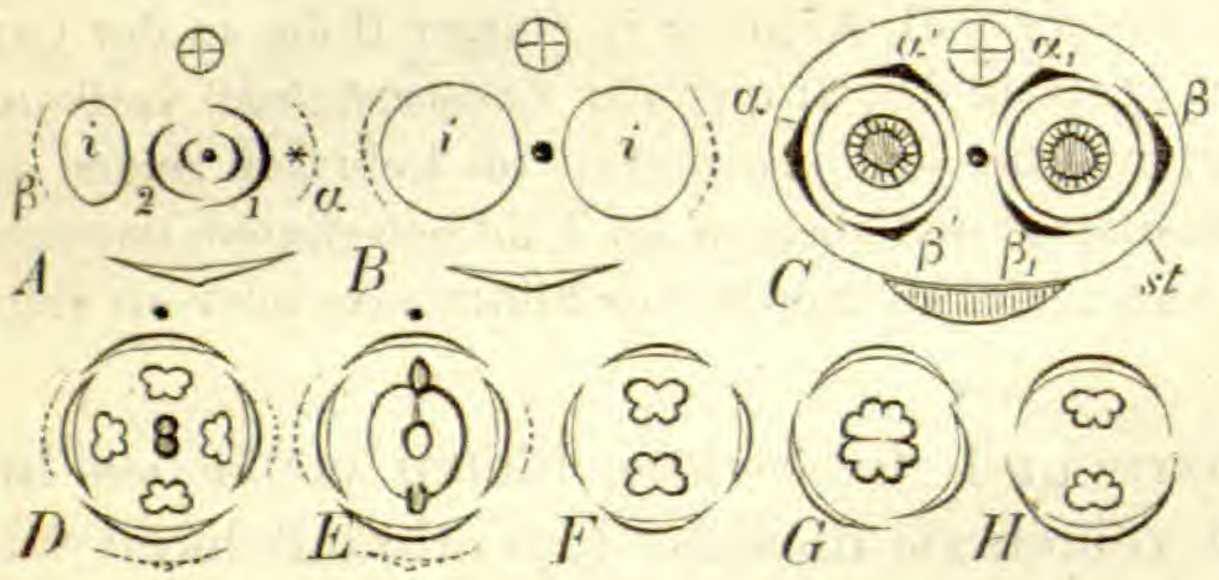


Fig. 24. *A* Schema der Inflorescenzstellung von Morus alba; α und β unterdrückte Vorblätter des in der Laubblattachsel stehenden Knöspchens, 1 und 2 seine ersten entwickelten Blätter, *i* Inflorescenz in der Achsel von β. — *B* Broussonetia papyrifera ♀ mit 2 Inflorescenzen *i* scheinbar in der Achsel des Laubblatts, in Wirklichkeit aus den Achseln der unterdrückten Vorblätter des zwischen ihnen befindlichen Knöspchens. — *C* derselbe Fall von Ficus Carica, nur hier die Deckblätter $\alpha\,\beta$ und die Vorblätter $\alpha'\,\beta'$, $\alpha_1\,\beta_1$ der Inflorescenzen ausgebildet, constituiren das Involukrum am Grunde des Blüthenbechers; *st* Stipulartute des Laubblatts. — *D* Diagramm der ♂ Blüthe, *E* der weiblichen Blüthe von Morus alba. — *F* Pharmacosycea ♂. — *G* Coussapoa ♂. — *H* Dorstenia multiformis ♂.

Die Blüthenbecher von **Ficus** *Carica* befinden sich einzeln oder zu zweien seitlich an einem axillaren Laubknöspchen (Fig. 24 *C*). Jeder ist am Grunde von einem Involukrum aus 3 verwachsenen Schuppen gestützt, deren eine (Fig. 24 *C*, α oder β) quer zum Tragblatt gestellt ist und das Deckblatt des Blüthenbechers (= Vorblatt des Achselknöspchens) vorstellt, während die beiden andern ($\alpha'\,\beta'$ und $\alpha_1\,\beta_1$) um etwa 120° gegen die Achselknospe (= Abstammungsaxe des Blüthenbechers) convergiren und als Vorblätter des Blüthenstandes selbst betrachtet werden können.**) Ueber die Entwickelung des letztern haben wir Payer's Untersuchungen; dieselben sind zwar nicht sehr vollständig, doch geht aus ihnen wenigstens soviel hervor, dass zuerst die im Grunde des Bechers befindlichen Blüthen entstehen, die übrigen im Allgemeinen centrifugal mit fortwährendem Auftreten neuer Anlagen zwischen den älteren. Mit der Auffassung des Bechers als eines concaven Köpfchens ist dieser Entwickelungsgang im Widerspruch, stimmt jedoch zur Deutung als Cyme; es wären

*) Baillon ist allerdings der Ansicht, es liege hier nicht eine einfache Cyme, sondern eine 2zeilige Aehre von Cymen vor, doch finde ich weder in seiner Beschreibung noch in den Abbildungen genügenden Grund zu dieser Deutung. Auch Bureau (in DC. Prodr. l. c.) hält die Inflorescenz für einfach cymös.

**) Die Zahl- und Stellungsverhältnisse sind bei *Ficus Carica* im ausgebildeten Zustande oft nicht mehr ordentlich zu erkennen, da die Blättchen des Involukrums vom anschwellenden Becher mehr weniger zersprengt werden. Bei manchen kleinfrüchtigen Arten, z. B. der brasilischen *Ficus Gardneriana* Miq., ist es viel deutlicher.

in derselben sämmtliche Axen zu einem »Kuchen« verschmolzen und dieser hätte sich concav zusammengeschlossen, so dass er nun sämmtliche Blüthen auf der Innenseite trägt. — Aehnlich dürfte es bei **Dorstenia** sein, nur dass hier der »Kuchen« flach ausgebreitet ist; seine mitunter (z. B. bei *D. ceratosanthes*) 2armige Form lässt einen dichasischen Anfang der Cyme vermuthen, wie ein solcher auch bei *Ficus* durch die beiden Vorblätter $\alpha'\beta'$ am Grunde des Bechers wahrscheinlich gemacht wird.

Die Inflorescenzen der übrigen Gattungen sind auf ihre Entwickelungsgeschichte noch nicht untersucht; die Uebergänge jedoch, welche sie zu den oben beschriebenen Formen bieten, machen es wahrscheinlich, dass sie nach gleichem oder ähnlichem Plane gebaut sind. Dies ist denn auch die Meinung der beiden Monographen Trécul und Bureau. Ein eingehendes, vergleichendes Studium wäre sehr dankenswerth, wird aber bei der Schwierigkeit in Beschaffung geeigneten Materials wohl noch lange auf sich warten lassen.

Betreffend die sonstigen Verhältnisse der Inflorescenzen, so haben sie bei differentem Geschlecht bald gleiche oder doch ähnliche Form, wie wir es oben bei *Morus* sahen, bald sind sie im Habitus sehr verschieden. So stellen z. B. bei *Artocarpus* die männlichen Blüthenstände cymös zusammengestellte, sehr dichtblüthige Kolben dar, die ♀ sind von Kopfgestalt; bei *Pourouma* ♀ stehen die Blüthen am Ende der Cymenzweige einzeln, die ♂ in kopfigen Aggregationen; *Olmedia* ♂ hat kugelige Cymen, die ♀ Inflorescenzen sind 1blüthig (so zu sagen auf die Primanblüthe reducirt). Falls beide Geschlechter im nämlichen Blüthenstande vereinigt sind, so pflegen die ♀ die ersten Verzweigungen der Cyme einzunehmen, die ♂ die höheren; bei *Ficus* finden wir daher die ersteren gewöhnlich im untern Theile des Bechers, die ♂ nach der Mündung hin; bei *Dorstenia* sind die Blüthengruppen (Partialcymen) an der Peripherie des Blüthenkuchens meist rein männlich, während die innern eine eingesenkte weibliche Blüthe im Centrum (als Primanblüthe) besitzen; bei *Brosimum* ist nur die erste Blüthe der Cyme weiblich, die folgenden haben alle männliches Geschlecht. Wie bei *Dorstenia*, zeigen sich oft auch noch anderwärts beide Geschlechter dadurch verschieden, dass die ♀ Blüthen dem Träger mehr weniger eingesenkt sind, während die ♂ der Fläche desselben, zuweilen mit kurzen Stielchen aufsitzen (*Artocarpus* u. a.).

Die primären Deckblätter der Inflorescenzen können, wie wir bereits an den oben besprochenen Beispielen sahen, bald vorhanden sein, bald fehlen. Letzterer Fall ist der häufigere; er erklärt sich wohl daraus, dass die Inflorescenzen im Jugendzustande von den bei den *Artocarpeen* tutenförmig verwachsenen Stipeln der Laubblätter eingeschlossen werden und also eines anderweiten Schutzes nicht mehr bedürfen. Wenn sie indess schon frühzeitig aus den Stipeln heraustreten und ausserhalb derselben noch erheblich weiterwachsen, so finden wir die Deckblätter öfters auch entwickelt, wie bei *Ficus* oder *Cecropia* ♂, in welch' letzterer Gattung sie eine spathaartige Gestalt und bedeutende Grösse erreichen. Dass auch bei den Einzelblüthen der Inflorescenzen Deck- und Vorblätter so häufig unterdrückt sind, mag wohl von der gewöhnlich sehr dichten Drängung der Blüthen veranlasst sein; wenn sie an dem Eingange des Blüthenbechers von *Ficus* und am Rande der Blüthenkuchen von *Dorstenia* wieder zur Entwickelung kommen, so lässt sich dies dadurch verstehen, dass sie hier als Schutzorgane für die jungen Blüthen von Nutzen sind (bei *Dorstenia* sind die Blüthenkuchen im Jugendzustande ähnlich concav zusammengebogen, wie bei der Feige, so dass die peripherischen Schüppchen den Eingang zu den Blüthenanlagen versperren). Im Uebrigen mag noch darauf aufmerksam gemacht sein, dass die Bildung steriler Hochblätter am Rande des Receptakulums jener beiden Gattungen uns vielleicht den Schlüssel liefert zum Verständniss der Fälle in dieser Familie, wo einzelne Blüthen mit einem Hochblattinvolukrum versehen sind (*Olmedia* ♀, *Antiaris* ♀); die Schüppchen dürften hier wohl als Deck-, resp. Vorblätter der höhern Auszweigungen einer Cyme angesehen werden, in der nur die erste Blüthe zur Ausbildung gelangte, während die übrigen Axen steril und bis zum Verschwinden verkürzt blieben. Es fehlt zwischen solch' einblüthigen Receptakeln und den vielblüthigen von *Dorstenia* und der Feige nicht an Uebergängen.

15. Cannabineae.

Wydler in Flora 1844, p. 735 ff., 1851, p. 435 und 1865, p. 318. — Irmisch in Botan. Zeitung 1848, p. 793 (Ueber die ♀ Inflorescenz des Hopfens). — Döll, Flora von Baden II. 553, 554. — Payer, Organog. 275 tab. 60 p. parte. — Baillon, Hist. des plantes VI, p. 159.

In dieser, nur die beiden Gattungen *Humulus* und *Cannabis* umfassenden Gruppe ist die Structur der Einzelblüthen sehr einfach. Sie sind diöcisch, die ♂ mit dem Diagramm Fig. 25 *A*, das in allen Stücken dem oben bei den *Urticaceen* unter Fig. 21 *A* gegebenen entspricht und von uns auf die gleiche Weise gedeutet wird. Die ♀ Blüthen haben ein becherförmiges, den unteren Theil des Fruchtknotens eng umschliessendes Perigon mit ungetheiltem Rande (Fig. 25 *B* bei *p*), das nach Payer aus 2 median gestellten Primordien entsteht; ob es deshalb aber auch als typisch dimer betrachtet werden muss, oder ob Verwachsung eines höherzähligen Perigons vorliegt, bleibt bei dem Mangel anderweitiger Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Zusammensetzung dahin gestellt.

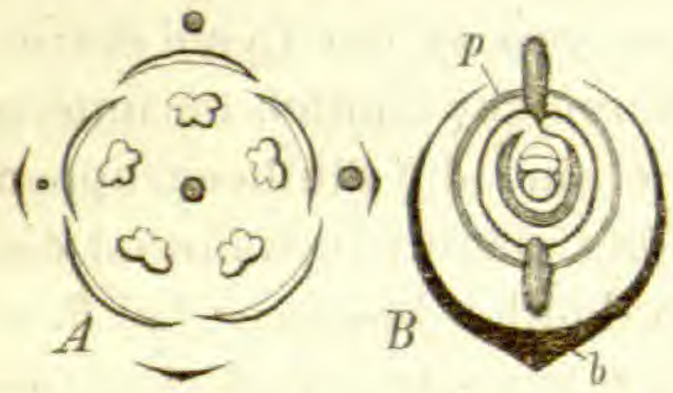


Fig. 25. Cannabis sativa, *A* ♂, *B* ♀ (zugleich gültig für Humulus Lupulus).

Das Androeceum fehlt in den ♀ Blüthen spurlos; Pistill mit 2 medianen Griffeln, aber wie bei den vorigen Gruppen nur 1fächerig und 1eiig, Anheftung und Krümmung des Ovulums und daher auch Richtung von Radicula und Cotyledonen des hippokrepischen Keimlings wie bei *Morus* (cf. Fig. 27 *B*). Die ♀ Blüthe wird von einem im Verhältniss grossen, spathaartigen Deckblatt, das in den Floren häufig als Perigon bezeichnet wird, eingeschlossen, über die Vorblattbildung soll später die Rede sein; bei den männlichen Blüthen treffen wir Deck- und Vorblätter nur in Form kleiner Schüppchen (cf. Fig. 26, 27 *A*).

Viel complicirter sind die Blüthenstände, die indess von Irmisch und Wydler schon so trefflich beschrieben wurden, dass die folgende Darstellung kaum etwas zuzufügen vermag. Bei der männlichen Pflanze von **Humulus** (cf. Fig. 26 *A*) entspringen sie in den Achseln der an den Zweigenden auf ihre Stipeln reducirten Laubblätter (*f*). Sie sind von Rispenform, ihre Primanaxe ist unbegrenzt und trägt nach 2 gewöhnlich unterdrückten, blos an ihren Achselsprossen zu constatirenden Vorblättern (Fig. 26 *A* bei α und β) einige alternirende Stipelpaare, d. i. auf ihre Stipeln reducirte Blätter (Fig. 26 *A*, bei *st*), aus deren Winkeln schrittweise kleiner werdende Rispenzweige hervorgehen. Nur die 2 untersten, bei α und β Fig. 26 *A* abgehenden Zweige, welche zugleich einander antidrom sind, haben eine Mittel- oder Endblüthe, die folgenden über den Stipelpaaren nicht, diese sind vielmehr als Zweige eines unterdrückten Mitteltriebs (in der Figur durch die punktirten Linien angedeutet) zu betrachten und zwar aus den Achseln von dessen gleichfalls unterdrückten Vorblättern. Es sind ihrer daher entweder je 2 vorhanden, oder im obern Theil der Rispe nur einer; bei zweien sind sie ebenfalls, wie die bei α und β abgehenden Zweige, einander antidrom (cf. Fig. 26 *A*).

Vergleichen wir dies Verhalten mit dem bei *Urtica* kennen gelernten, so offenbart sich eine sehr nahe Uebereinstimmung. Der aus den Laubblattachseln unmittelbar entsprin-

gende Zweig ist in beiden Gattungen unbegrenzt, die Blüthen erscheinen erst an den dritten Axen und zwar nur in den Winkeln der auch bei *Urtica* unterdrückten Vorblätter jenes Zweigs; das nämliche wiederholt sich an letzterem selbst, die aus den Winkeln seiner Blätter entspringenden Zweige schliessen gleichfalls ohne Blüthe, die Blüthenbildung erfolgt wiederum erst aus den Achseln ihrer Vorblätter. Die ganze Rispe von *Humulus* ♂ ist also aequivalent einem Bereicherungszweige von *Urtica* und unterscheidet sich von demselben nur dadurch, dass die bei *Urtica* laubigen Blätter hier auf ihre Stipeln reducirt und ausserdem wechselständig sind.

Betreffend die einzelnen Rispenzweige, so sind es, wie aus der Figur ersichtlich, Dichasien mit Wickeltendenz und Förderung aus dem obern (β) Vorblatt. Die geminderten α-Zweige pflegen sich büschelig zusammenzustauchen, die geförderten β-Zweige hingegen sind gestreckt und ordnen sich in ein allerdings nicht sehr gerades Sympodium. Die beiden Vorblätter bleiben, auch wenn der α-Zweig schliesslich ganz schwindet, bis zu den letzten Endigungen erhalten. Die Pedicelli sind ein Stück über der Basis artikulirt und gliedern hier rasch und leicht ab.

Die weiblichen Blüthenstände von *Humulus* erscheinen in Form der bekannten Kätzchen oder Zäpfchen. Sie stehen in traubiger Anordnung, mit Gipfelkätzchen, am Ende kürzerer oder längerer Zweige; im untern Theil sind sie oft noch opponirt und von laubigen Deckblättern gestützt, oberwärts alterniren sie und die Deckblätter reduciren sich auf Stipelpaare. Das einzelne Kätzchen ist zusammengesetzt aus einer Anzahl 2zeilig geordneter, selten decussirter Schuppenpaare, die ebenfalls nichts anderes sind als die übriggebliebenen Stipeln eines in seinem Mitteltheile unausgebildeten Blattes, was man um so leichter erkennt, als sich zwischen ihnen häufig noch ein Rudiment der geschwundenen Spreite, zuweilen selbst in laubiger Ausbildung vorfindet. Im Winkel jedes solchen Stipelpaares befinden sich 4, seltner 2 oder 6 Blüthen (Fig. 26 *B*, *C*), jede von einem besondern, spathaartigen Deckblatt umhüllt, welche Deckblätter bei der Reife auswachsen, zwischen den sich gleichfalls etwas vergrössernden Stipularschuppen vortreten und so, zugleich mit letzteren, das zapfenartige Ansehen des Fruchtstandes bewirken. Die genauere Disposition ist folgende (cf. Fig. 26 *B* und *C*): Der in der Achsel jedes Stipelpaares entspringende Primanzweig ist rudimentär; er trägt aber 2 seitliche Vorblätter $\alpha\beta$, die zu Deckblättern je einer Blüthe werden. Zuweilen bleibt es hierbei und dann haben wir die erwähnten 2blüthigen Gruppen; gewöhnlich jedoch entwickelt sich auf der nach dem Stipelpaare gekehrten Seite, also mit Rücksicht auf die Blüthen bei der einen rechts, bei der andern links, je ein neues Deckblatt (β' und β_1) mit Blüthe in der Achsel, es sind bezüglich

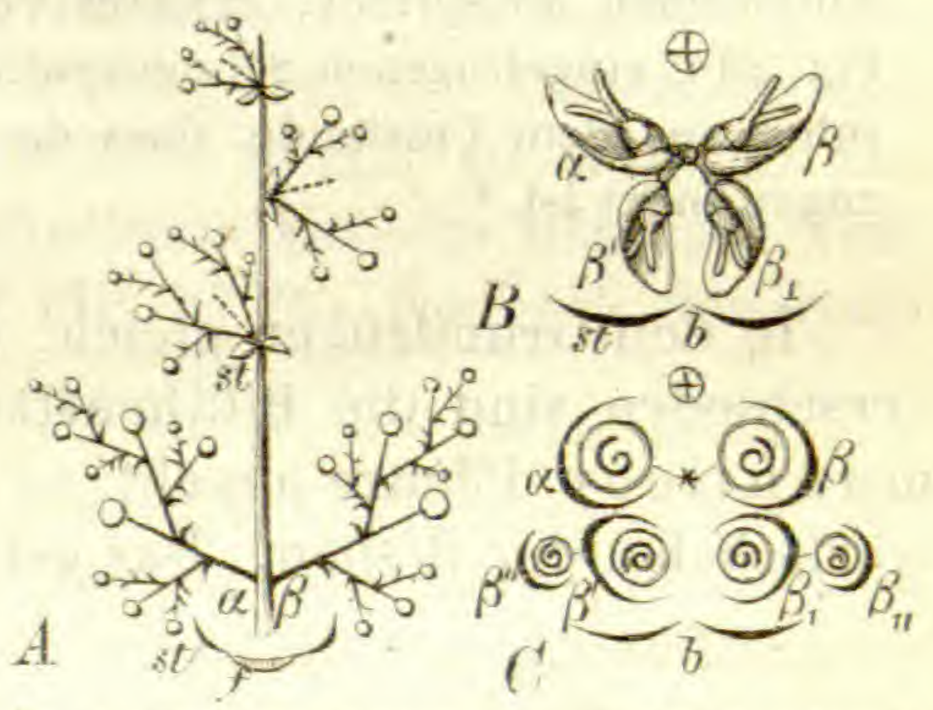


Fig. 26. Humulus Lupulus. — *A* Aufriss des ♂ Blüthenstandes; *f* Deckblatt, *st* dessen Stipeln; $\alpha\beta$ unterdrückte Vorblätter der unbegrenzten Hauptaxe des Blüthenstandes, *st* Stipelpaare. — *B* ⊙ Partialinflorescenz mit 4 Blüthen, ausgebreitet, von oben; *C* Grundriss einer solchen mit 6 Blüthen. *b* das auf seine Stipeln *st* reducirte Deckblatt; $\alpha\beta$, $\beta'\beta$, etc. die Vorblätter der Verzweigungen, als Deckblätter ebensovieler Blüthen fungirend (die α-Blättchen sind bei den Secundanzweigen nicht mehr ausgebildet). Die Schnirkellinien geben die Krümmung des Keimlings an, sind aber zum betreffenden Deckblatt vertical stehend zu denken; die Cotyledonen befinden sich am eingerollten Ende. Näheres im Text.

der Blüthen bei α und β deren obere Vorblätter, die nach der Axe hin zu denkenden α-Blättchen werden nicht ausgebildet. Die ganze 4blüthige Gruppe ist sonach eine Doppelwickel mit rudimentärer Primanaxe, jeder Arm 2blüthig mit der zweiten Blüthe aus dem allein entwickelten oberen Vorblatt. Wenn sich der nämliche Vorgang nochmals wiederholt, so erhalten wir 6blüthige Gruppen nach dem Schema Fig. 26 *C*; noch weitergehende Verzweigung habe ich nicht beobachtet.

Also auch hier wieder die bewusste Erscheinung. Der Spross im Winkel der gewöhnlichen, beim Hopfenkätzchen auf ihre Stipeln reducirten Blätter geht nicht selbst in Blüthe aus, diese erscheinen erst in den Achseln seiner Vorblätter. Der Unterschied der weiblichen von der männlichen Inflorescenz des Hopfens besteht hiernach blos darin, dass der Primanzweig rudimentär, doch mit ausgebildeten Vorblättern versehen ist, die statt einer vielblüthigen Cyme nur je einer 2—3blüthigen oder auch auf die erste Blüthe reducirten Wickel den Ursprung geben. — Es möge noch darauf hingewiesen werden, wie die Antidromie der beiden gegenüberstehenden Wickelarme, sowie die der successiven Blüthen innerhalb des einzelnen Arms sich hier beim Hopfen sowohl in der abwechselnd entgegengesetzten Ausbildung der ungleichseitigen Deckblätter, als in der antitropen Stellung der Embryonen ausspricht; ersteres Verhalten wird aus Fig. 26 *B*, das letztere durch die in Fig. 26 *C* eingetragenen Schneckenlinien verständlich sein; letzteres versteht sich übrigens schon aus dem Umstande, dass das Keimwürzelchen immer dem zugehörigen Deckblatte zugewendet ist.*)

In den Grundzügen gleich, doch bezüglich der speciellen Ausbildung sehr verschieden sind die Blüthenstände von **Cannabis** (Fig. 27). Was zunächst die männliche Pflanze angeht, so haben sie hier das Ansehen terminaler, unterwärts belaubter Rispen. Das genauere Verhalten ist folgendes: In den Achseln der nach obenzu sich verjüngenden und schliesslich auf Stipelpaare reducirten Laubblätter der Hauptaxe entspringen Zweiglein, die unterwärts kräftiger und belaubt, nach dem Gipfel hin kleiner werden und schliesslich auf unscheinbare Stummeln (Fig. 27 *A* bei *I*) zurückgehen. Sie schliessen nicht selbst mit Blüthe, sondern tragen die Inflorescenzzweige an ihrem Grunde, je einen rechts und links oder auch nur einen von beiden; diese sind also wiederum erst Axen III. Grades und zwar aus den Winkeln der hier ebenso wie beim ♂ Hopfen und bei *Urtica* unterdrückten Vorblätter von Sprossen II. Ordnung, im Uebrigen stellen sie ebenfalls Dichasien mit Wickeltendenz vor, die β-Zweige gefördert und zu einem sehr geraden Sympodium verkettet, die α-Zweige büschelig gestaucht, die schuppenförmigen Vorblätter bis in die letzten Endigungen beide ausgebil-

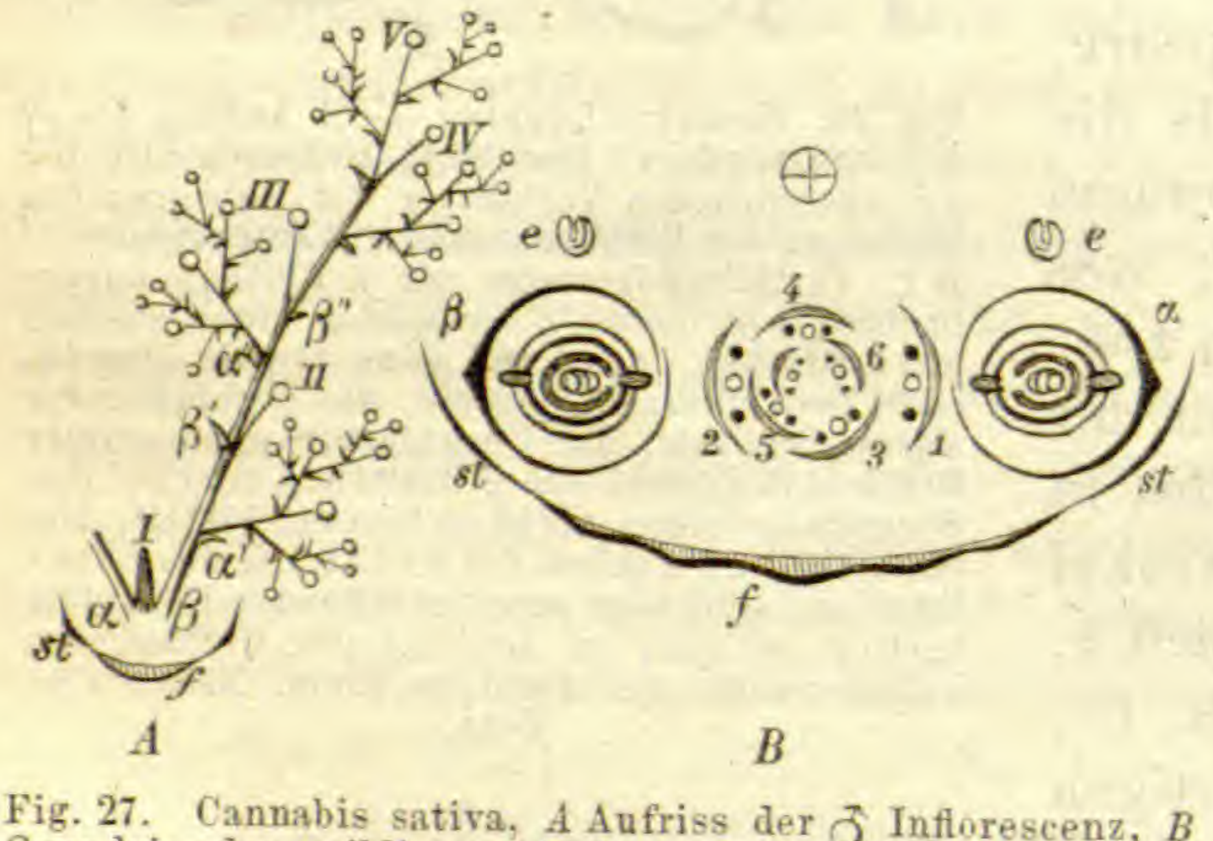


Fig. 27. Cannabis sativa, *A* Aufriss der ♂ Inflorescenz, *B* Grundriss der weiblichen. Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 26. Speciellere Erläuterung s. im Text.

*) Bei Wydler, Flora 1865, wird die Rollung der Embryonen irrthümlich umgekehrt (mit dem Würzelchen gegen die Abstammungsaxe hin) angegeben.

det und zuweilen den etwas über der Basis artikulirten Blüthenstielchen eine Strecke weit angewachsen (cf. Fig. 27 *A*). Dadurch nun, dass mit dem Auftreten dieser Inflorescenzen die Tragblätter *f* sich mehr und mehr verkleinern, zugleich die Internodien kürzer werden und auch der Mitteltrieb I allmählich schwindet, bekommen erstere am Gipfel der Pflanze das Uebergewicht über die Laubbildung und drängen sich zu der oben erwähnten terminalen Rispe zusammen.

Verglichen mit der Inflorescenzbildung bei *Humulus* ♂ (s. oben Fig. 26 *A*), so erkennen wir als hauptsächlichsten Unterschied der ♂ Hanfpflanze, dass der Mitteltrieb hier nach beiden grundständigen Blüthenzweigen (wenigstens im obern Theil der Gesammtinflorescenz) erlischt, während er beim Hopfen, wie wir sahen, sich noch weiterbildet und über Stipelpaaren neue Blüthenstände hervorbringt. Ausserdem ist in den Blüthenzweigen von *Cannabis* ♂ das Sympodium viel stärker gestreckt und die Blüthenbildung meist reichlicher, als beim ♂ Hopfen.

Das Verhalten der weiblichen Blüthenstände von *Cannabis* lässt sich kurz dahin angeben, dass statt der vielblüthigen Dichasien von ♂ hier nur je eine einzelne Blüthe auftritt und dass deren Deckblätter (= Vorblätter des Mitteltriebs) zur Ausbildung gelangen (Fig. 27 *B* bei α und β). Ueberdies sind die Mitteltriebe hier bis fast zum Gipfel der Pflanze hinauf zu laubigen Bereicherungszweigen entwickelt, aus deren Blattachseln sich der nämliche Verzweigungsprocess fort und fort wiederholt (cf. Fig. 27 *B*), wodurch der pyramidale und viel dichtere Wuchs der ♀ Pflanze bewirkt wird.

Mit der ♀ Hopfeninflorescenz verglichen (cf. Fig. 26 *B*, *C*), ergiebt sich als Hauptunterschied beim ♀ Hanfe die Ausbildung des Mitteltriebs zum laubigen Bereicherungsspross, während er beim Hopfen nach Ausbildung seiner beiden Vorblätter (= Deckblätter der Blüthen) verkümmert; sowie, dass beim Hopfen meist jede Blüthe nochmals eine Seitenblüthe hervorbringt, während sie bei *Cannabis* stets einzeln bleibt. — Wie man sieht, stehen rücksichtlich der Ausbildung des Mitteltriebs beide Geschlechter unserer Pflanzen auf doppelte Weise in umgekehrtem Verhältniss: bei *Humulus* ♂ Mitteltrieb entwickelt, bei ♀ rudimentär; bei *Cannabis* ♂ rudimentär (wenigstens im obern Theil der Gesammtinflorescenz), bei ♀ entwickelt.

Die ♀ Blüthe des Hanfs sitzt in ihrem spathaartigen Deckblatt ohne sichtbare Vorblätter, dieselben sind jedoch, nach Analogie von *Humulus* ♀, theoretisch zu ergänzen. Die Deckblätter der beiden gegenüberstehenden, dabei nach vorn etwas convergirenden Blüthen sind wechselwendig gerollt, der deckende Rand nach dem gemeinsamen Tragblatt gewendet (Fig. 27 *B*), wodurch sich die Blüthen als antidrom erweisen, im Einklang mit ihrer Zugehörigkeit zu 2 gegenüberstehenden Vorblättern und in Uebereinstimmung mit Humulus ♀ sowie den gleichfalls antidromen Inflorescenzzweigen der männlichen Pflanze. Auch die Keimlinge erscheinen wieder gegenwendig, mit der Radicula nach dem Deckblatt (Fig. 27 *B* bei *e*). Die auf die Vorblätter (= Deckblätter der Blüthen) am Mitteltriebe folgenden Laubblätter sind zuweilen sofort nach $^2/_5$ — der gewöhnlichen Divergenz von *Cannabis* — gestellt und auf gewöhnliche Art an die Vorblätter angeschlossen; viel häufiger jedoch halten die untersten 2—6 noch die $^1/_2$ Divergenz der Vorblätter ein und gehen alsdann erst zur $^2/_5$-Stellung

über (Fig. 27 *B*).*) — Noch möge erwähnt werden, dass von den beiden Blüthen am Grunde der Bereicherungszweige sehr häufig nur Eine ausgebildet ist; dann und wann sind auch beide Blüthen unterdrückt, mit der Unterdrückung verbindet sich dann immer auch Schwinden des zugehörigen Deckblatts. Ist nur eine Blüthe vorhanden, so gehört dieselbe gewöhnlich dem aus dem Anschluss der folgenden Blätter leicht zu bestimmenden β-Vorblatt an.

---

16. Ulmaceae

(incl. *Celtideae*).

J. E. Planchon in Annales des sc. nat. III. Sér. vol. X, p. 257 und in De Candolle's Prodromus XVII, p. 153 ff. (1873). — Wydler in Flora 1851, p. 440. — Baillon, Hist. des pl. VI, p. 157 (1875), excl. Sér. II—IV.

Diese Familie stimmt mit den vorhergehenden wohl nahe im Baue der Einzelblüthen überein, weicht jedoch, wie wir sogleich sehen werden, bezüglich der Inflorescenzen bedeutend von denselben ab. Ich kann daher der Ansicht Baillon's, der auch die *Moreae*, *Artocarpeae* und *Cannabineae* zu den *Ulmaceen* rechnet, nicht beipflichten; um so weniger, als die Disposition der Blüthenstände bei jenen Gruppen eine so eigenthümliche und constante ist.

Die Inflorescenzen von *Ulmus* stellen schuppige Knäuel oder Büschel dar in den entblätterten Laubachseln vorjähriger Triebe. Sie beginnen mit einer Anzahl leerer Knospenschuppen; in den Achseln der innern (obern) treten Blüthen auf. Zuweilen sind sämmtliche Schuppen des Knäuels quer-distich (nicht selten z. B. bei *Ulmus campestris*), öfter jedoch haben nur die äusseren diese Stellung, während oberwärts, namentlich bei den fertilen, eine $^2/_5$- oder $^3/_8$-Anordnung Platz greift, in welche die Distichie ganz allmälich, wie durch eine Drehung, übergeführt wird (Fig. 28 *A*). Hierdurch unterscheiden sich die Blüthen- von den Laubzweigen, indem bei letzteren die Blattstellung bekanntlich durchgehends epinastisch 2zeilig ist.**) Die Blüthen stehen in den Achseln ihrer Deckschuppen bald einzeln mit 2 sterilen Vorblättern (*Ulmus campestris* meist, Fig. 28 *A*), bald in Folge Fertilität der letztern zu 2, 3 oder mehreren (*U. effusa*, *americana* u. a.); der Aufbau dieser kleinen Partialinflorescenzen ist dichasisch mit Wickeltendenz.

Bei *Celtis* treffen wir die Blüthen in den Blattachseln heuriger Triebe entweder einzeln (*C. australis*) oder, namentlich im männlichen Geschlecht, zu verschiedengestaltigen, im Allgemeinen cymösen Inflorescenzen versammelt.

---

*) Wie dies Verhalten zur Erklärung der transversalen Stellung des ersten Blattpaares an den Bereicherungszweigen von *Urtica* verwendet werden kann, haben wir dort schon gezeigt.

**) Cf. Döll, Zur Erklärung der Laubknospen der Amentaceen, p. 1 ff. Die Schuppen in den Blüthenknäueln sind sämmtlich einfach; bei den Blattknospen nur die äussern, die innern werden doppelt, indem sie die Stipeln der Laubblätter vorstellen. Bei *Planera* pflegt an den untersten dieser Doppelschuppen die Spreite noch nicht entwickelt zu sein (cf. Döll, l. c. p. 3), eine bei den *Cupuliferen* und *Betulaceae* ebenfalls, wie wir gesehen haben, verbreitete Erscheinung.

Die übrigen Gattungen der Familie schliessen sich entweder diesem, oder dem Typus der Ulme an; terminale Blüthen oder Inflorescenzen kommen nicht vor. Nach Döll fehlt den Zweigen der *Ulmaceen* durchgehends auch eine Gipfelknospe.

Betreffend den Bau der Einzelblüthen, so betrachten wir zunächst wieder die Gattung *Ulmus* (Fig. 28 *B*). Sie haben hier ein einfaches, meist 5—6theiliges Perigon, seltener kommen 7—8, oder andererseits nur 4 Abschnitte vor. Die Präfloration derselben ist offen oder schwach und unregelmässig dachig; ihre Orientirung finde ich sowohl bei *Ulmus campestris* als *U. effusa**) variabel; der unpaare Theil steht bei Pentamerie bald gegen die Axe (Fig. 28 *B*), bald nach vorn, im Falle von Sechszahl fallen 2 Abschnitte bald in die Mediane, bald seitlich. Die Staubblätter sind den Perigonabschnitten meist isomer und superponirt (Fig. 28 *B*); nicht selten jedoch kommen sie auch in geringer Ueberzahl und dann nicht sicher zu bestimmender Stellung vor. Sie haben extrorse Antheren. Das oberständige Ovar ist der Regel nach 1fächerig und 1eiig; doch sind 2 Narben vorhanden, die über den Kanten des zusammengedrückten Ovars stehen (häufig dabei mit einem zwischenbefindlichen knopfigen Spitzchen). Das Pistill hat hiernach dieselbe Zusammensetzung, wie bei *Morus* und den *Cannabineae*, nämlich aus 2 Carpiden, von denen jedoch eins auf eine blosse Narbe reducirt ist; wenn letzteres sich vollkommen ausbildet, was zuweilen vorkommt (auch bei andern Gattungen der Familie), so wird das Ovar 2fächerig**). In der Orientirung der Narben finde ich wie beim Perigon Verschiedenheiten; bald stehen sie median, bald quer, bald auch mehr weniger schräg. Das Fach des Fruchtknotens enthält ein einziges, anatropes, hängendes Ovulum; dasselbe ist bei medianer Narbenstellung an der Rückseite des Fachs dicht unter dem Gipfel befestigt, woraus zu schliessen, dass das fruchtbare Carpid wie bei den *Urticaceen* das vordere ist.

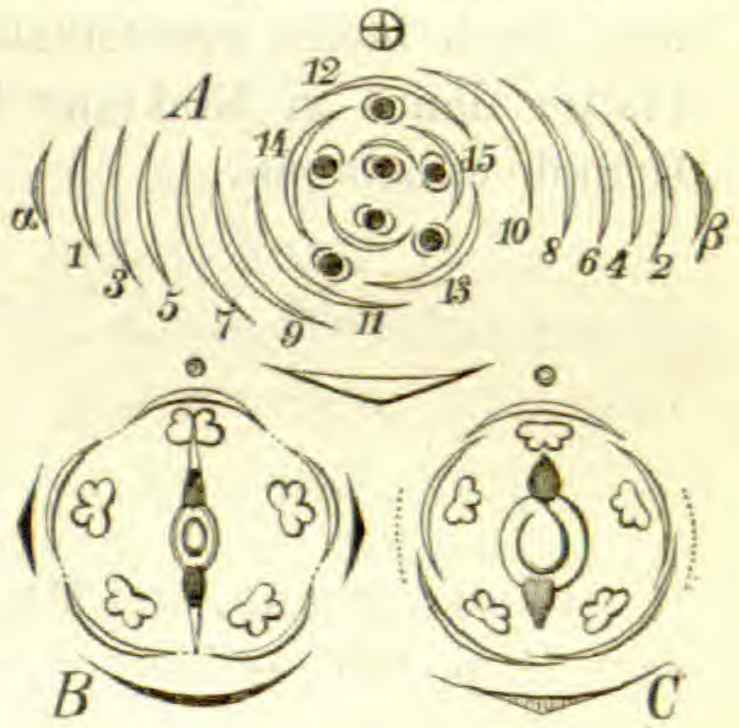


Fig. 28. *A* Grundriss eines Blüthenbüschels von Ulmus campestris, αβ Vorblätter, 1—10 leere Knospenschuppen, aus Distichie allmälich in $^2/_5$ Stellung übergehend, Schuppen von 11 an mit Blüthen in den Achseln. Neben diesem Verhalten kommt auch durchgehende Distichie vor. — *B* Diagramm der Blüthe von Ulmus campestris (nicht constant, cf. Text). — *C* Diagramm von Celtis australis 8.

Die nämliche Structur findet sich im Wesentlichen bei den übrigen Gattungen wieder, die Abänderungen betreffen nur Aeusserlichkeiten. Wir nennen von solchen die introrsen Antheren und die $^2/_5$ Deckung des mit Sep. 2 constant nach hinten gekehrten Perigons von *Celtis****) (Fig. 28 *C*), die klappig-

---

*) Andere Arten konnte ich in dieser Hinsicht nicht untersuchen.

**) Vergl. z. B. Baillon l. c. p. 137, Fig. 92, auch Planchon in DC. Prodr. sub *Holoptelea*. Es widerlegt sich hierdurch die Meinung von Döll (Flora v. Baden II, p. 548 in nota), wonach nur 1 Carpid, aber mit 2 Narben, einer commissuralen und einer carinalen, anzunehmen sei. Wenn sich Döll zur Unterstützung auf die 2griffligen *Urticaceen* beruft, so wissen wir, dass auch dort der zweite Griffel ein zweites Fruchtblatt anzeigt; in der von Döll gleichfalls beigezogenen Stelle von Spach (in Ann. sc. nat. II. Sér. vol. XV, p. 360) finde ich keine Aeusserung über die morphologische Constitution des Ovars, sondern nur die nackte Beschreibung des äussern Ansehens.

***) Hier sind auch die Narben constant median.

induplicative Knospenlage der Perigontheile von *Sponia*, das Auftreten eines Discus hypogynus bei mehreren Gattungen und die auf Abort beruhende Polygamie oder Diklinie bei fast allen*). Dass nach Planchon bei *Planera* die Staubgefässe mit den Perigontheilen alterniren sollen, ist ein Versehen; sie sind hier, wie bei allen übrigen, denselben superponirt. Ihre bei *Holoptelea* angeblich bis zu 10 steigende Ueberzahl findet sich, wie wir sahen, zuweilen auch bei *Ulmus*; die 10—15männige *Ampelocera* Klotzsch ist nach Planchon sehr wahrscheinlich von den *Ulmaceen* auszuschliessen. — Die für die Systematik der Familie wichtigen Differenzen in der Ausbildung der Frucht, die bei den *Celtideae* bekanntlich eine Steinbeere, bei den *Euulmeae* eine Trockenfrucht ist, können hier übergangen werden; es sei nur erwähnt, dass bei *Ulmus* der ganz umfassende Flügelsaum von den schmalen Kanten des Fruchtknotens ausgeht und also mit den Narben correspondirt (Fig. 28 *B*).

Eine Entwickelungsgeschichte der Blüthen ist mir für keine Art dieser Familie bekannt geworden. Der fertige Bau stimmt, wie man sieht, so vollständig mit dem der vorhergehenden Gruppen überein, dass wir einstweilen dieselbe Erklärung, wie dort, dafür geben können; doch bleibt zweifelhaft, wie sich die zuweilen vorkommende Ueberzahl der Staubblätter damit in Einklang bringen lässt, Dédoublement möchte ich nicht ohne sichere Gründe annehmen.

---

17. Platanaceae.

Clarke in Ann. and Mag. of nat. hist. 1858, p. 102. — Alph. De Candolle, Prodr. XVI, sect. II, p. 156. — Baillon, Adansonia X. Fasc. 4 und Hist. pl. III, 400.

Platanus, die einzige Gattung dieser Familie, ist einhäusig mit verschiedengeschlechtigen Inflorescenzen**), welche bei ♂ sowohl als ♀ terminale hängende Aehren aus 2 oder mehreren entfernt stehenden kugeligen Köpfchen darstellen. Die Köpfchen sind von kleinen schuppenförmigen Deckblättern gestützt; neben dem obersten verkümmert die Aehrenspindel derart, dass dasselbe pseudoterminal wird.

Die ♂ Köpfchen erscheinen zusammengesetzt aus zahlreichen Staubgefässen mit kurzem Filament, dickem gestutztem Connectiv und seitlichen Fächern; dazwischen befinden sich ziemlich ebenso zahlreiche, kurze, lappig gestutzte, sowie noch kleinere, an der Spitze behaarte Schüppchen. Ich habe mich vergebens bemüht, an diesen Gebilden eine bestimmte Gruppirung und Zusammengehörigkeit auszumachen; nach Clarke sollen indess je 3, seltener 4 oder 5 der grösseren Schüppchen zu einem »Kelch« zusammengehören, der von 3—5 der kleineren Blättchen, von Clarke Brakteen genannt, umgeben wird und eine gleiche, zuweilen auch durch Abort reducirte Zahl von Staubgefässen um-

---

*) *Ulmus* ist wohl der Structur nach hermaphrodit, doch bilden sich bekanntlich viele ihrer Blüthen nicht zur Frucht aus, so dass wir auch hier eigentlich eine Polygamie annehmen müssen.

**) Ausnahmsweise finden sich wohl beide Geschlechter in dem nämlichen Köpfchen.

schliesst*). Letztere sollen dabei mit den »Kelchblättchen« alterniren, diese jedoch in ihrer Stellung zu den »Brakteen« keine Regel zeigen.

Die ♀ Köpfchen sind von ganz ähnlicher Zusammensetzung, nur dass die Brakteen Clarke's zuweilen fehlen (*Platanus orientalis*) und dass statt der Staubgefässe Pistille vorhanden sind. Deren Zahl innerhalb jeder Gruppe (»Blüthe«) wird von Clarke auf 5—8, seltener nur 2—4 angegeben; auch hiervon habe ich mich nicht bestimmt überzeugen können.

Die Carpiden haben einen einfachen, an der Spitze hakigen Griffel und ein einziges, hängendes, atropes Ovulum**). Die zwischen den Fruchtknoten befindlichen Schüppchen sehen — wie übrigens auch in den ♂ Köpfchen — oft ganz aus wie verkümmerte Stamina und sind von manchen Autoren auch geradezu als Staminodien bezeichnet worden. —

Der Blüthenbau der *Platanaceae* bleibt nach dem Vorstehenden noch unklar und gewährt auch bei Clarke's Interpretation kein deutliches Bild. Es ist demnach auch misslich, über die systematische Stellung der Familie zu urtheilen: wenn ich sie mit den meisten Autoren in die Urticinenreihe stelle, so veranlassen mich hiezu lediglich nur die Aehnlichkeiten mit den *Artocarpeen*, wie sie sich namentlich in der Inflorescenz- und Stipularbildung zeigen. Durch Vermittelung der *Balsamifluae* sind sie zwar von Brongniart, Grisebach u. A. den *Hamamelideae* genähert worden und Baillon macht sie nebst diesen beiden Familien sogar zu einer Unterabtheilung der *Saxifrageen****); allein die Beziehungen zu den *Balsamifluae* sind nicht allgemein anerkannt†) und werden, wie überhaupt jede Stellung, die man den *Plataneen* geben will, so lange zweifelhaft bleiben, bis deren Blüthenstructur hinlänglich aufgeklärt ist. Hiebei dürfte auch die noch unbekannte Entwickelungsgeschichte Dienste zu leisten haben.

---

18. Ceratophyllaceae.

Schleiden, Beiträge zur Kenntniss der Ceratophylleen, in Linnaea XI. 513, tab. 11 (1837). — Baillon, Hist. pl. III. 479. — Caruel, Sui fiori di Ceratophyllum, Nuovo giornale bot. italiano, VIII, p. 8 ff. tab. 3 (1876).

Auch diese Familie wird nur durch eine einzige Gattung, *Ceratophyllum*, repräsentirt. Die Blüthen derselben sind eingeschlechtig und monöcisch. Sie stehen in den Achseln der zu 6—12 quirlständigen, meist doppelt gabelspaltigen Laubblätter, wobei in jedem Quirl gewöhnlich nur 1 Blatt eine Blüthe, ein anderes um $^1/_4$ bis $^1/_2$ der Peripherie abstehendes einen vegetativen Spross in der Achsel trägt, seltener finden sich 2 Blüthen in demselben Quirl. Die meisten

---

*) Clarke will dies jedoch nicht überall gefunden haben, sondern hauptsächlich nur an »some young fast growing trees«.

**) Zuweilen auch 2, nach Agardh, Theoria systematis, p. 155, tab. 13, Fig. 2.

***) Brongniart, Énumération des genres, p. 15 und 40; Grisebach, Grundriss der systemat. Botanik, p. 128; Baillon am oben citirten Orte.

†) So stellen z. B. Bentham und Hooker in den Genera plant. die *Balsamifluae* wohl zu den *Hamamelideae*, die *Plataneen* aber schliessen sie ganz von den *Polypetalen* aus.

Quirle sind ohne Blüthen, letztere daher ziemlich vereinzelt; in ihrer Vertheilung scheint keine Regel zu herrschen, sie nehmen keine gesetzmässige Stellung zu einander ein, die männlichen erscheinen bald ober-, bald unterhalb der weiblichen.

Bei nichtblühenden Quirlen ist gewöhnlich nur 1 Blatt mit (vegetativem) Achselspross versehen; Braun vermuthete daher (Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen p. 351), der Quirl möchte nur ein einziges stengelumfassendes Blatt vorstellen. Da indess beim Auftreten der Blüthe diese in der Achsel eines zweiten Blattes des nämlichen Quirls erscheint, so ist jene Ansicht nicht zulässig, wie bereits von Wichura (Flora 1846, p. 249) gezeigt wurde.

Nach Magnus (Beiträge zur Kenntniss der Gattung Najas, p. 13 in Anm.) sollen die Blüthen von *Ceratophyllum* nicht unmittelbar in der Achsel der Blätter, sondern nach Art der *Urticaceen* seitlich am Grunde eines Axillarzweiges stehen. Magnus kann hier nur den mit der Blüthe aus demselben Blattquirl entspringenden Zweig im Sinne haben; ich vermochte aber zwischen diesem und der Blüthe keinen Zusammenhang zu finden, beide stehen, wie oben gesagt, um $^1/_4$ bis $^1/_2$ der Peripherie von einander entfernt, auch die von Magnus angezogene Figur in Schnizlein's Analysen tab. 14 zeigt lediglich nur, dass Zweig und Blüthe demselben Quirl angehören, aber keinen Zusammenhang zwischen ihnen.

In beiden Geschlechtern sind die Blüthen fast sitzend, vorblattlos und sofort mit dem aus einem 6—12gliedrigen Blattquirle gebildeten Perigon eingesetzt. Hierin verhalten sie sich wie die vegetativen Zweige, die ebenfalls mit einem vielgliedrigen, den folgenden gleich beschaffenen Laubquirl anheben. Die Perigonblätter beider Geschlechter sind am Grunde kurz verwachsen, in den ♂ Blüthen von weisslicher, in den ♀ von mehr grüner Farbe, bei den letztern überdies etwas schmäler und derber, so dass sie eher den Eindruck eines diminutiven Laubquirls als den eines Perigons machen*) (cf. Fig. 29 *A* und *B*). Ihre Orientirung zur Abstammungsaxe vermochte ich wegen der Unbeständigkeit in ihren Zahlenverhältnissen nicht sicher zu bestimmen; das Diagramm Fig. 29 *C* zeigt einen Einzelfall mit 10 Blättchen bei einer weiblichen Blüthe.

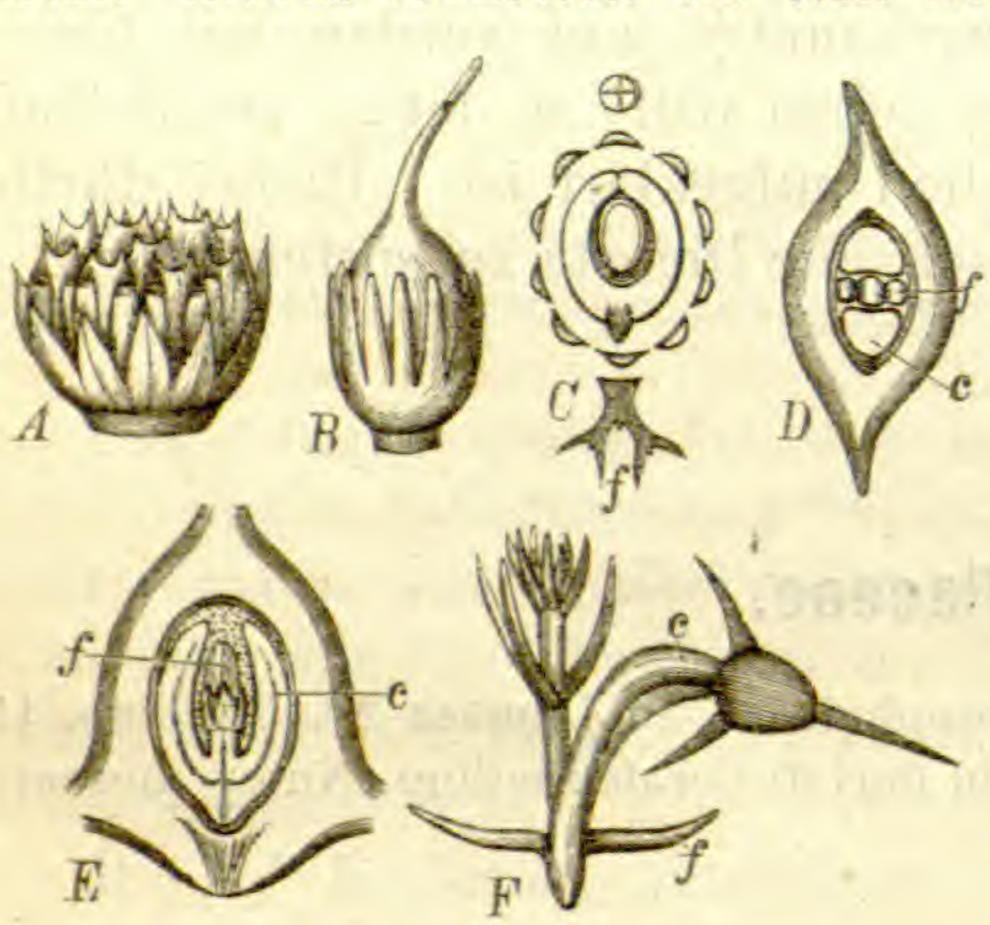


Fig. 29. Ceratophyllum demersum. *A* männliche, *B* weibliche Blüthe. *C* Diagramm der letzteren (*f* das Tragblatt); *D* Querschnitt der Frucht in halber Höhe, Abstammungsaxe nach oben zu denken; *E* medianer Längsschnitt der Frucht, Gipfel- und Basalstacheln nur angedeutet; *F* Keimung. In Fig. *D*—*F* bezeichnet *c* die Cotyledonen, *f* das unterste mit den Cotyledonen gekreuzte Blattpaar.

Innerhalb des Perigons finden sich bei den ♂ Blüthen 10—20 Staubgefässe, wohl auch einige mehr oder weniger, bei den ♀ ein einfaches Pistill. Die Staubgefässe, die auf fast sitzende, extrorse, 2—3spitzige Antheren reducirt sind (Fig. 29 *A*), zeigen in ihrer Anordnung keine deutlichen Beziehungen zu Perigon oder Abstammungsaxe; sie sind vielmehr über dem Blüthenboden kopfig gehäuft und gehören möglicherweise zu mehreren Quirlen**). Hiergegen ist

*) Doch sind sie nicht wie die Laubblätter getheilt, sondern vollkommen einfach.

**) Schnizlein, Analysen tab. 14, zeichnet vermuthungsweise die Staubblätter in $^3/_8$ Spi-

das einzige Carpell der weibl. Blüthen mit seiner Naht constant der Abstammungsaxe zugekehrt (Fig. 29 *C*); es zieht sich in einen terminalen pfriemlichen Griffel aus (Fig. 29 *B*) und enthält ein einziges, vom Gipfel des Ovarfachs herabhängendes, atropes, mit nur 1 Integumente versehenes Ovulum, dessen Mikropyle somit nach abwärts gerichtet ist. Die Narbe findet sich nach Caruel an der Basis des hier etwas rinnigen Griffels, der Abstammungsaxe zugekehrt, wo sie eine kleine stumpfe Protuberanz bildet*). In der Reife entwickeln sich an der Basis des Ovars bei einigen Arten (z. B. *C. demersum* und *platyacanthum*) zwei median gerichtete hornförmige Fortsätze und auch der persistente Griffel erhärtet zu einem ähnlichen Horn (cf. Fig. 29 *F*); im Uebrigen stellt die Frucht eine Achäne mit holzigem Endocarp dar (Fig. 29 *D*, *E*). Die Structur des Samens wurde von Schleiden schon gut beschrieben; der von einer zarten, durchscheinenden Testa umschlossene Embryo steht gemäss der Atropie des hängenden Ovulums aufrecht in der Frucht (Fig. 29 *E*), seine beiden Cotyledonen sind median gerichtet (Fig. 29 *D*, *E* bei *c*), die hoch entwickelte Plumula lässt bereits mehrere Blattquirle unterscheiden. Der unterste derselben (Fig. 29 cit. bei *f*) ist 2zählig und mit den Cotyledonen gekreuzt, der folgende 3zählig und wie der vorhergehende noch aus einfachen Blättern gebildet, die übrigen erhalten schrittweise zahlreichere und getheilte Blätter; zwischen Cotyledonen und Plumula findet sich dann noch ein zartes, saftiges Endosperm (Fig. 29 *E*). Bei der Keimung bleiben die Enden der Cotyledonen in der Frucht stecken, der untere Theil mit Würzelchen und Plumula schiebt sich heraus, beim Auswachsen der letztern bleibt das unterste Blattpaar den Cotyledonen dicht benachbart und erst die folgenden, mehrgliedrigen Quirle rücken mit entwickelten Internodien ab und auseinander (cf. Fig. 29 *F*).

Was ich im Vorstehenden mit den meisten Autoren als Blüthen von *Ceratophyllum* bezeichnete, ist für Schleiden zusammengesetzterer Natur; nach ihm sollen es Inflorescenzen und zwar Köpfchen sein, beim ♂ Geschlecht gebildet aus zahlreichen nackten monandrischen Blüthen, als welche die einzelnen Staubgefässe gedeutet werden, beim ♀ auf einen einzigen, gleichfalls nackten Fruchtknoten reducirt, das »Perigon« sei daher beiderseits ein Hochblattinvolukrum. Welche Gründe Schleiden zu dieser Auffassung bestimmten, hat er nicht angegeben; neuerdings glaubt jedoch Caruel solche wenigstens für die weiblichen Blüthen (die ♂ betrachtet C. als Einzelblüthen) in gewissen, von ihm a. a. O. beschriebenen Abnormitäten zu finden, die zwar nach meinem Dafürhalten in nichts weiter bestehen, als in einer an das Verhalten der Laubblätter erinnernden Zertheilung des Griffels, von Caruel indess, der der Meinung ist, der Griffel von *Ceratophyllum* sei eigentlich ein oberständiges Perigon, als Verwachsung ebenso vieler ganzer Blüthen, als Griffelsegmente vorhanden sind, gedeutet werden. Der Griffel soll aber deswegen ein Perigon sein, weil die Narbe sich an seiner Basis befindet; gewiss kein triftiger Grund, da, wie *Iris*, *Canna* und

---

rale; nach Schleiden sollen die äussersten den Perigonlappen superponirt sein. Ich selbst vermochte mich weder vom einen, noch vom andern mit Bestimmtheit zu überzeugen.

*) Frühere Autoren thun dieses Umstandes keine Erwähnung und betrachten die Griffelspitze als Narbe; bei meinen eigenen Aufnahmen, die vor dem Erscheinen von Caruel's Abhandlung gemacht waren (auch die Figur war schon vordem geschnitten), habe ich darauf nicht geachtet und augenblicklich keine Gelegenheit es nachzuholen.

andere Beispiele zeigen, die Narbe nicht nothwendig an der Griffelspitze zu liegen braucht; für ein Perigon wäre übrigens die Form (cf. Fig. 29 *B*) auch etwas sonderbar. Wir halten daher an der allgemein üblichen Ansicht von der *Ceratophyllum*blüthe fest; auf eine theoretische Erklärung derselben jedoch, z. B. ob und wie die beiden Blüthengeschlechter aus einem hermaphroditen Grundplan herzuleiten sind etc., müssen wir verzichten und es bei obiger empirischer Beschreibung bewenden lassen, es fehlt für ersteres zu sehr an den nothwendigen Anhaltspunkten, sowohl innerhalb der Familie selbst, als bezüglich ihrer Verwandtschaft.

Im Betreff der Verwandtschaft der *Ceratophylleen* bestehen bekanntlich die verschiedensten Meinungen und kaum eine andere Familie, selbst nicht unter den Wasserpflanzen, ist so sehr im Systeme herumgeworfen worden als diese. Früher den Monocotylen zugezählt und in die Nachbarschaft der *Najadeen* gestellt, wurde sie erst von Mirbel als dicotyledonisch nachgewiesen; L. Cl. Richard und Schleiden erklärten sie sodann den *Coniferen* zunächst verwandt, De Candolle und J. G. Agardh den *Halorageae* und *Trapaceae*, Lindley und Schnizlein den *Urticaceen*, Endlicher den *Callitricheen* und *Podostemeen*, Brongniart den *Loranthaceen* und *Santalaceen*, A. Gray, Grisebach und Braun den *Nymphaeaceen*, bei Baillon bilden sie eine Abtheilung der *Piperaceen*, bei Andern gehören sie zu den »Ordines incertae sedis.« Letzteres würde auch bei mir ihr Platz sein, wenn ich eine derartige »Classe« in gegenwärtigem Buche zulassen wollte; denn von allen den angegebenen Verwandtschaften ist mir keine einzige evident. An die *Coniferen* kann im Ernste gar nicht gedacht werden; was mit den *Loranthaceen* und *Santalaceen* Gemeinsames sein soll, ist mir unerfindlich; von den *Halorageen* und *Trapaceen* weicht Perianth, Androeceum, Pistill, kurz der ganze Blüthenbau allzusehr ab, um eine andere als blos habituelle Verwandtschaft zuzugeben; mit den *Nymphaeaceen* bietet lediglich nur der an *Nelumbo* erinnernde Keimling einen Berührungspunkt, mit den *Piperaceen* die unvollkommene, in jedem Einzelpunkte aber wieder abweichende Blüthenbildung. Die meisten Beziehungen, die ich schliesslich noch erkennen kann, sind mit den *Plataneen*; mit diesen theilen sie wenigstens ausser der Diklinie und unvollkommenen Perigonbildung das 1grifflige Ovar mit einzigem, hängenden, atropen Ovulum und einigermassen auch die Gestalt der Staubgefässe. Inflorescenz freilich und vegetative Charaktere sind weit verschieden, doch bieten in dieser Hinsicht andere *Urticineen* minder bedeutende Abweichungen (wenigstens nicht grössere, als auch sonst zwischen Wasser- und terrestrischen Formen eines und desselben Verwandtschaftskreises vorkommen), und so habe ich denn mit Lindley und Schnizlein, wenngleich unter vielen Bedenken, die *Ceratophylleen* der *Urticinen*reihe angeschlossen.

II. Reihe. Centrospermae.

Diese Reihe entspricht im Allgemeinen der *Caryophyllinen*-Classe Bartling's oder Endlicher's Gruppen der *Oleraceae* und *Caryophyllinae*, die zwar bei Endlicher weit von einander entfernt stehen, doch durch die Beziehungen, welche die *Amarantaceae* mit den *Paronychieen*, die *Chenopodiaceen* und *Phytolacceen* mit den *Aizoaceen* und *Portulacaceen* zeigen, sowie in anderer Hinsicht eine nahe Verwandtschaft beurkunden. Ihr allgemeiner Charakter liegt, wie der Name *Centrospermae* andeutet, in der centralen, resp. basilaren Samen- oder Pla-

centenstellung, wozu sich noch Camptotropie der Samen nebst peripherischer Embryolage gesellt; Merkmale zwar, welche sämmtlich nicht durchgreifend sind, aber doch noch am besten den Verwandtschaftskreis signalisiren. Die Blüthen sind dabei vollkommner ausgestattet, als in der vorhergehenden Reihe; ein Perianth ist fast immer entwickelt, die wenigen Fälle, in denen es fehlt, beruhen sicher auf Unterdrückung. In den ersten Familien, den *Oleraceae* Endlicher's, stellt das Perianth noch ein einfaches Perigon dar; bei den drei letzten, Endlicher's *Caryophyllinae*, kommt oftmals auch eine Krone zur Ausbildung, so dass wir mithin in dieser Reihe einem Uebergang von apetalen zu corollaten Formen begegnen. Staubgefässe bald in der nämlichen, bald in der doppelten Zahl der Perigontheile, nicht selten durch Spaltung vermehrt; Carpiden meist 2 und darüber, fast ausnahmslos dabei in der Art verwachsen, welche Grisebach paracarp nennt, d. h. ohne Scheidewände, die vollkommen ausgebildet nur bei den *Aizoaceae*, andeutungsweise jedoch häufiger, z. B. bei den *Portulacaceen* und manchen *Caryophylleae* angetroffen werden.

An den Anfang der Reihe habe ich die *Polygonaceae* gestellt, da sie einestheils durch ihr aufrecht-atropes Ovulum und die tutenförmige Nebenblattbildung noch an gewisse *Urticinen*, in ersterer Hinsicht auch an die *Piperaceae* erinnern, anderntheils aber durch diese Merkmale vom Typus der *Centrospermae* abweichen. Sie deshalb ganz von den *Centrospermae* zu entfernen, wie es allerdings die meisten Autoren thun, schien mir bei der Uebereinstimmung, die in allen sonstigen Beziehungen zwischen ihrem Blüthenbau und dem der nächstfolgenden Familien besteht, nicht gerechtfertigt. Dagegen habe ich die von Braun dieser Reihe unmittelbar zugesellten, von Brongniart und Andern wenigstens in die nächste Nachbarschaft derselben gestellten *Cacteae* wieder ausgeschlossen und werde dies unten motiviren; die übrigen Familien haben immer hier ihren Platz gehabt, die *Nyctagineae* freilich meist mit Zweifel, doch, wie gezeigt werden soll, mit Recht.

Eine Untereintheilung der *Centrospermae* ist nicht nothwendig. Will man die beiden Endlicher'schen Gruppen *Oleraceae* und *Caryophyllinae* beibehalten, deren erstere die constant apetalen Familien (*Polygonaceae — Nyctaginiaceae*), die zweite diejenigen umfasst, in welchen auch eine Krone gebildet werden kann (*Caryophyllaceae, Aizoaceae, Portulacaceae*), so würden dadurch manche Beziehungen, z. B. der *Phytolaccaceae* mit den *Aizoaceae* etc. verwischt werden. Auch Braun hat diese Reihe nicht weiter unterabtheilt; ihr Charakter und Name fällt daher zusammen mit dem von Gruppe

D. Centrospermae.

19. Polygonaceae.

Meissner, Monographiae generis Polygoni prodromus, Genevae 1826, sowie Monographie der Polygonaceae in De Candolle's Prodromus XIV. sect. I (1856). — Wydler in Flora 1851, p. 422; ebenda 1859, p. 23 (über Pterostegia drymarioides), und in Berner Mittheilungen 1865, p. 145. — Payer, Organog. p. 289 tab. 64, 65.

Die Blüthen der *Polygonaceae* sind nach demselben Plane gebaut, wie beim Gros der *Monocotylen*, bald 3-, bald 2zählig, oft auch in Vermittelung von Zwei-

und Dreizahl nach $^2/_5$ (wenigstens im Perigon). Durch Abort oder Dédoublement oder beides zugleich erfährt jedoch der reine Typus mancherlei Abänderungen; nachstehend eine Uebersicht der hauptsächlichsten Fälle; vergl. dazu Fig. 30.

A. Der reine Typus. Kommt nur selten vor, ein Beispiel bietet *Pterostegia drymarioides* mit lauter 3zähligen Quirlen*) (Fig. 30 *A*).

B. Abänderungen.

1. *Rheum* (Fig. 30 *B*). Dreizählig; äussere Stamina paarweise dédoublirt, sonst normal. Geradeso *Triplaris*, *Ruprechtia***) und *Eriogonum*.

2. *Oxyria* (Fig. 30 *H*). Wie *Rheum*, nur 2zählig. So auch *Atraphaxis spinosa*.

3. *Rumex* (Fig. 30 *C*). Wie *Rheum*, nur innere Stamina unterdrückt.

4. *Emex Centropodium* ♂. Dimer, sonst wie *Rumex* (cf. Fig. 30 *I*: hat oft auch das Diagramm Fig. 30 *G*, vom Pistill abstrahirt).

5. *Polygonum*. Hier kommen viele Abänderungen vor. *P. Bistorta*, *tataricum*, *aviculare* u. a. haben das Diagramm Fig. 30 *D*; das Perigon ist nach $^2/_5$ gebildet, von da ab alles 3zählig. Dabei sind im äussern Staminalquirl die 2 vor die äussern Perigontheile fallenden Glieder paarig dédoublirt, das dritte

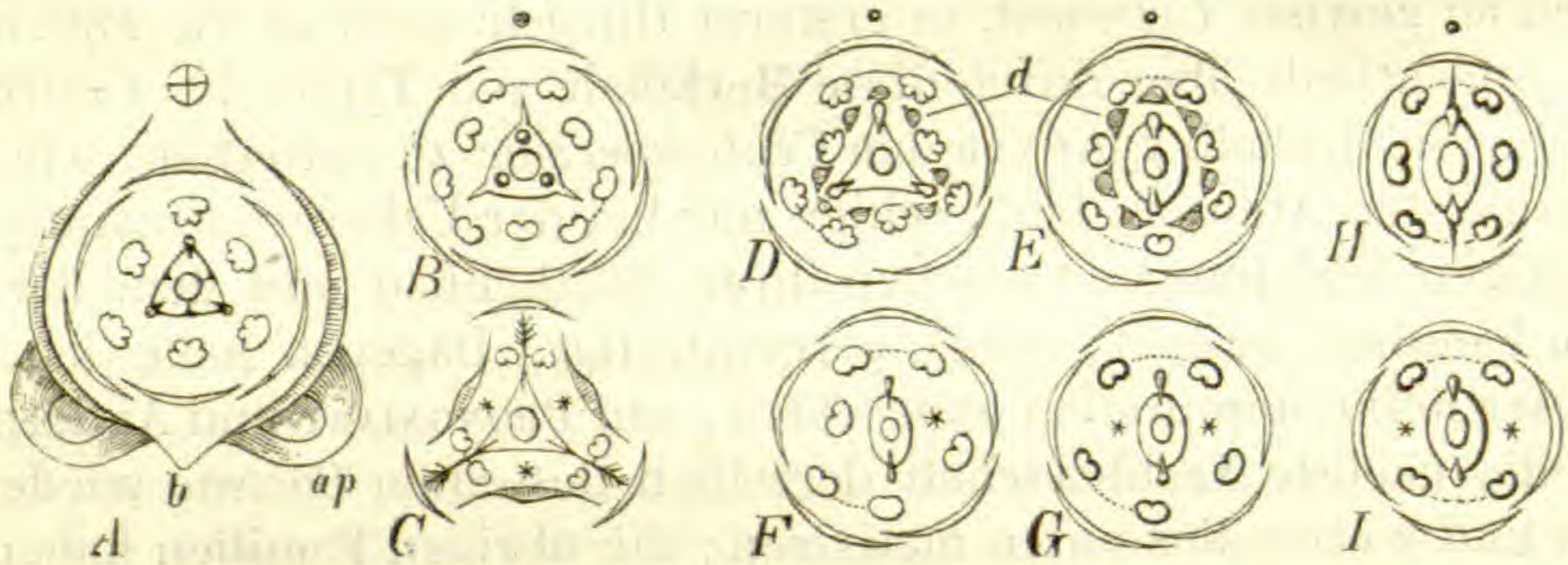


Fig. 30. *A* Pterostegia drymarioides (*b* Deckblatt, *ap* Anhängsel desselben); *B* Rheum; *C* Rumex; *D* Polygonum tataricum, *E* Pol. orientale, *F* Pol. lapathifolium. *G* Pol. amphibium; *H* Oxyria digyna; *I* Polygonum diospyrifolium. Abstammungsaxe, wo nicht angegeben, überall nach oben zu denken, Deck- und Vorblätter in Fig. *B*—*I* weggelassen, die Punktirungen zwischen den Staubgefässen zur theoretischen Interpretation, *d* in Fig. *D* und *E* Discusbildungen.

bleibt einfach, der Kreis wird dadurch scheinbar 5zählig und kommt mit dem Perigon in Alternanz. Im inneren Staubblattkreis, der sich von dem äussern auffallend durch extrorse Antheren unterscheidet, findet dagegen keine Spaltung statt, die Gesammtzahl der Stamina beträgt mithin 8. — Das nämliche Verhalten kehrt bei *Coccoloba*, *Mühlenbèckia* und andern Gattungen wieder, nur sind hier die Antheren alle intrors.

Polygonum orientale sinkt im innern Staminalquirl sowie im Pistill zur Dimerie, das Androeceum daher auf 7 Staubgefässe herab (Fig. 30 *E*), sonst ist alles wie im vorigen Falle***). Bei *Polyg. lapathifolium* wird dazu gewöhnlich durch Unterdrückung eines der innern Stamina die Blüthe 6männig (Fig. 30 *F*), bei *P. amphibium* u. a. fehlt der innere Kreis völlig (Fig. 30 *G*).

---

*) Dann und wann kann ein Staubblatt fehlen.

**) Diese beiden Gattungen sind diklin; da indess die Diklinie hier überall auf Abort aus einem hermaphroditen Grundplan beruht, so richten wir obige Uebersicht nur auf diesen ein.

***) Zuweilen kommt indess hier auch das Diagramm Fig. 30 *D* vor, wie andrerseits 8männige und 3weibige Arten nicht selten mit dem Diagramm Fig. 30 *E* variiren.

Manche *Polygonum*-Arten haben ein regelmässig 2+2zähliges Perigon und dann sind auch die übrigen Kreise dimer. Falls hiebei beide Staminalquirle entwickelt sind, so ist wieder der innere einfach mit extrorsen Antheren, der äussere dédoublirt und intrors. So bei *Pol. Hydropiper* (sehr häufig); es gilt dafür mithin das Diagramm Fig. 30 *H*, wenn man sich die Antheren der innern Stamina nach aussen gekehrt denkt. Fehlt der innere Kreis (nach Analogie vom Falle in Fig. 30 *G*), so entsteht das Diagramm Fig. 30 *I*, wie wir es z. B. bei *Pol. diospyrifolium* Meissn. und anderen exotischen Arten finden; unter den einheimischen ist es promiscue mit dem Diagramm Fig. 30 *G* bei *P. amphibium* anzutreffen.

Seltner und nur ausnahmsweise kommen *Polygonum*-Blüthen mit 3+3zähligem Perigon vor, ich fand sie z. B. bei *P. undulatum* und *scandens*. Hier waren denn alle 3 Stamina des äussern Kreises dédoublirt, so dass ganz das Verhalten von *Rheum* entstand (Fig. 30 *B*), nur verschieden wieder durch die extrorsen Antheren des innern Kreises.

Die übrigen Abänderungen, die in dieser Familie vorkommen, wie die Polyandrie der *Symmerieae* und *Calligoneae*, sowie die angeblich mit nur 1—3 Staubgefässen versehene *Koenigia*, kenne ich nicht hinreichend, um sie hier weiter zu verfolgen. Abgesehen von diesen, lassen sich die andern Gattungen wohl allesammt den oben beschriebenen Fällen unterordnen. Die dort gegebene Darstellung erheischt aber noch einige weitere Erläuterungen und namentlich auch die Begründung der darin gleichzeitig versuchten morphologischen Interpretation.

Die als Typus bezeichnete Structur Fig. 30 *A* versteht sich von selbst, alle Quirle sind hier in regulärer Alternation (beim Carpidenkreis an der Stellung der Narben und Ovarkanten zu erkennen). Dass hieraus der Fall von Fig. 30 *B* durch Dédoublement der äussern Stamina hervorgeht, wurde von Payer an *Rheum* entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen und ist auch im fertigen Zustand noch an dem paarigen Zusammenhalten der betreffenden Glieder ersichtlich. Sonach hat es wohl kein Bedenken, dieselbe Erklärung auch auf die nur durch Dimerie der Quirle abweichenden *Oxyria*blüthen (Fig. 30 *H*) auszudehnen, obwohl deren Entwickelungsgeschichte noch unbekannt ist. Bei *Rumex* (Fig. 30 *C*) zeigte Payer ebenfalls direct das oben angenommene Dédoublement; vom Abort eines innern Kreises sah er allerdings nichts, doch ergiebt sich derselbe schon aus der Carpellstellung. Fig. 30 *I* unterscheidet sich dann von *C* wieder nur durch Dimerie. Betreffend *Polygonum*, so ist bei den 8männigen Arten Fig. 30 *D* die 2quirlige Structur des Androeceums sowohl aus der differenten Antherenstellung, als aus der deutlich höheren, resp. inneren Insertion der extrorsen Staubgefässe ersichtlich; und abermals zeigte Payer durch die Entwickelungsgeschichte, wie auch hier der äussere Kreis ursprünglich 3zählig ist, nachher aber durch Dédoublement der beiden, vor den äussern Perigontheilen gelegenen Glieder pseudopentamer wird. Dadurch erhalten denn unsere für die Fälle Fig. 30 *E*—*G* gegebenen Erklärungen ebenfalls ihre Bestätigung.

Dass bei *Polygonum* und den sich gleich verhaltenden Gattungen das zwischen Sep. 3 und 5 gelegene Glied des äussern Staminalkreises einfach bleibt, hat wohl darin seinen Grund, dass es ihm zur Spaltung an Platz gebricht. Vergleicht man Fig. 30 *D* mit *B*, so kann man sich vorstellen, *D* sei aus *B* durch

Ausfall des seitlichen Blättchens rechts entstanden, wodurch dann die Lücke zwischen den beiden benachbarten Gliedern des innern Perigonkreises gleichsam zusammengezogen und so der Spielraum für das darüberliegende Staubgefäss vermindert wird, während an den beiden andern Stellen keine Veränderung stattfindet*). An ersterer Stelle unterbleibt daher das Dédoublement; erhält jedoch das Perigon 6 Glieder, so kann auch das dritte Stamen dédoubliren und wir sahen an den oben erwähnten Ausnahmsfällen von *Polygonum undulatum* und *scandens*, dass bei Auftreten eines 6zähligen Perigons in der That das Androeceum nach Art von *Rheum* 9männig wird. — Dem analog ist das Verhalten bei reiner Dimerie, Fig. 30 *H* und *I*; hier ist ebenfalls der Spielraum für die äussern Stamina gleich und daher dédoubliren beide. Wir sehen aus diesen Erscheinungen, dass, wie das 5zählige Perigon der *Polygoneen* die Mitte hält zwischen doppelter Dimerie und doppelter Trimerie, so auch der 5zählige äussere Staminalkreis den Uebergang bietet zwischen einem gespaltenen 2- und einem gespaltenen 3zähligen Kreis.

Es mögen nun einige nicht sowohl den diagrammatischen Aufbau, als die äussere Ausbildung der Blüthentheile (»Plastik« der Blüthe, nach Braun's Ausdruck) betreffende Verhältnisse erörtert werden, wobei wir jedoch nicht allzu sehr auf Einzelheiten eingehen können. Die Kreise des bald kelchartigen (*Rumex*), bald mehr corollinischen (*Polygonum*) Perigons sind mitunter auffallend verschieden; bei *Rumex* die Blättchen des innern grösser und in der Reife noch weiter zunehmend, bei *Emex* ♀ und *Triplaris* umgekehrt die äussern, an den Früchten letzterer Gattung zu Flügeln auswachsend. Die bei *Rumex* fast gar nicht, bei *Polygonum* nur in mässigem Grade wahrzunehmende Gamophyllie der Perigontheile steigert sich bei den *Coccolobeae*, namentlich in der Reife, derart, dass die Frucht unterständig erscheint.**) Damit variirt denn auch die Insertion der Staubblätter, von stricter Hypogynie (*Rumex*), durch Perigynie (Arten von *Polygonum* etc.), bis zu epigyner Stellung an den *Coccoloba*früchten; bei *Coccoloba* sind die Stamina zugleich mehr weniger untereinander verwachsen, sonst meist frei. Vom Dédoublement abstrahirt, das, wie wir sahen, immer nur den äussern Kreis trifft, verhalten sich beide Staminalquirle, wo sie ausgebildet, gewöhnlich gleich; doch weicht auch mitunter der innere Kreis durch grössere Länge (*Oxyria, Atraphaxis*), oder wie bei *Polygonum* durch die entgegengesetzte Antherenstellung vom äussern ab. Letztere ist allerdings eine bemerkenswerthe Erscheinung, doch nicht so einzig in ihrer Art, wie Alefeld (Bot. Zeitung 1862, p. 339) meint, da ähnliches auch bei vielen *Lauraceen* vorkommt.

Bei *Rheum*, *Polygonum* u. a. finden sich häufig im Androeceum oder zwischen Staubgefässen und Pistill rundliche oder schuppenförmige Drüsen. Bald sind ihrer ebensoviele als Stamina und mit denselben in Alternanz (Fig. 30 *D*, *E*), bald weniger und dann mehr nach innen gerückt; bei *Pol. aviculare*, *P. Convolvulus* u. a. fehlen sie. Sie sind wohl nichts anderes, als Discusbildungen; für die Ansicht Döll's (Flora v. Baden II. 582), dass sie Staubgefässrudimente vorstellten, wüsste ich keinen Grund.

Die 3 oder 2 Kanten des Ovars und die ihnen superponirten Griffel entsprechen der Mitte ebensovieler Fruchtblätter. Das Ovar ist stets 1fächerig; von Scheidewänden finden sich nur bei *Coccoloba* Ansätze. Ueberall ist blos ein einziges, atropes, doppelt behülltes

---

*) Man stelle sich dies nur zur Veranschaulichung vor; dass in Wirklichkeit das 5zählige Perigon durch Abort aus dem 6zähligen entstanden sei, ist nicht die Meinung, der Effekt auf das Androeceum muss jedoch derselbe sein.

**) Die Perigonröhre pflegt jedoch hiebei dem Achänium nur im obern Theile anzuwachsen, unterwärts bleibt sie von demselben frei.

Ovulum vorhanden, das im Grunde des Ovars sitzend gerade in das Fach aufragt, nur in der kleinen Gruppe der *Brunnichieae* an verlängertem, übrigens ebenfalls grundständigem Funiculus aufgehängt ist. Nach Payer bildet es sich aus dem Gipfel der Blüthenaxe; ich stimme jedoch, wie überall in solchen Fällen, jetzt der Ansicht Čelakovsky's bei, wonach es aus einem der Carpiden entsprossen und nur scheinbar terminal gestellt ist.

Die in der Familie nicht seltene Diklinie der Blüthen beruht zwar überall auf Abort aus einem hermaphroditen Grundplan, wobei bald das andere Geschlecht völlig schwindet (*Rumex* u. a.), bald noch rudimentär erhalten bleibt (*Ruprechtia*-Arten), doch nehmen zuweilen die beiderlei Blüthen ein sehr verschiedenes Aeussere an. Einigermassen ist dies schon bei unsern diklinen *Rumex*-Arten wahrzunehmen, noch viel auffallender aber bei *Emex*, wo überdies die männlichen Blüthen meist 4- oder 5-, die weiblichen regelmässig 6zählig sind (s. unten Fig. 31 *C—E*).

Ueber die Fruchtbildung ist — nachdem wir der in der Reife sich vollziehenden Perigonveränderungen schon gedacht haben — hier nicht viel mehr zu sagen, als dass die bei gewissen Gattungen (*Rheum, Oxyria* u. a.) an der Achäne sich entwickelnden Flügel von den Kanten des Ovars, also von dem Rücken der Fruchtbläter ausgehen (wie gewöhnlich).

Inflorescenzen. Die *Polygoneen*blüthen sind stets seitlichen Ursprungs und kommen ihnen allgemein 2 transversale Vorblätter zu; bei 4zähligem Perigon steht daher dessen äusserer Quirl median zur Abstammungsaxe, bei 5zähligem ist der 2te Abschnitt, bei 6zähligem das unpaare Glied des äussern Kreises nach hinten gerichtet (cf. Fig. 30, 31). Beide Vorblätter entwickelt treffen wir z. B. bei *Coccoloba* und *Triplaris* (Fig. 31 *A*); sie sind hier häufig auf der Axenseite oder rundum verwachsen und bieten dadurch einen Uebergang zu *Polygonum*, wo sie zu einem häutigen, auf der α-Seite meist stärker vorgezogenen Sacke verschmelzen *). Hiergegen ist in den Wickeln von *Rheum* und *Rumex* entweder nur 1 und zwar das β-Vorblatt, aus welchem die weitere Auszweigung erfolgt, vorhanden, **) oder es sind beide unterdrückt; letzteres ist bei *Emex* und *Pterostegia* constant der Fall (s. Fig. 31 *D*, *E* und 30 *A*).

Die Inflorescenzen sind nur selten von einfach botrytischem, alsdann meist ährigem Charakter (Arten von *Coccoloba*, *Triplaris* u. a.), gewöhnlich werden sie in den Nebenaxen cymös durch Verzweigung aus den Vorblättern. Einige Specialfälle mögen zur weitern Illustration dienen.

Polygonum Bistorta hat terminal-schaftständige Inflorescenzen von Aehrenform***). Die Rhachis ist nach $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ mit häutigen, anfangs — im Anklang an die ochreaten Laubblätter — scheidig umfassenden und mit 2 stipularen Seitenzipfeln versehenen Deckblättern besetzt. In deren Achseln stehen jedoch nicht Einzelblüthen, sondern 3—4blüthige knäuelige Wickeln von der Beschaffenheit der Fig. 31 *B*. Jede Blüthe ist von dem erwähnten Vorblattsacke umgeben, der auf der einen Seite — es ist, wie aus der, infolge des Wickelzickzacks etwas verschobenen Perigonstellung zu erkennen, die Seite des β-Vorblatts — den neuen Wickelzweig mit seiner Vorblatthülle einschliesst.

---

*) Wydler will hier nur ein einziges, das β-Vorblatt annehmen, das scheidig geschlossen sei; doch von obigen Uebergängen abgesehen, so beobachtete Payer auch direct die Entstehung aus 2 Primordien.

**) Nach Payer sollen bei *Rumex pulcher* die β-Vorblätter an den ersten Zweigen der Wickel unterdrückt, bei den höheren ausgebildet sein. Ich hatte nicht Gelegenheit, diese auffallende Angabe nachzuprüfen.

***) Nach Wydler sind die Schäfte hier seitlichen Ursprungs, so dass die Blüthen mithin erst einem Axensysteme III. Ordnung angehören.

Geradeso *Polygonum viviparum* u. a.; *P. orientale, Fagopyrum* etc. unterscheiden sich nur darin, dass mehrere solcher Wickelähren über den Achseln von Hoch- oder mehr weniger verjüngten Laubblättern zu terminalen Rispen zusammengesetzt sind. Bei *P. Hydropiper* sind die untersten Wickel mit laubigen Deckblättern versehen und von den übrigen, ährig zusammengeschlossenen abgerückt; bei *P. aviculare, Convolvulus* u. a. ist dies bei allen Wickeln der Fall, so dass wir hier statt terminaler »Aehren« entfernt stehende Knäuel in den Achseln von Laubblättern erhalten.

Rumex, Rheum und *Oxyria* haben statt Wickeln von Knäuelform meist solche von büscheligem Habitus infolge Stielung der Blüthen, überdies häufig mit dichasischem Anfang. Dieselben stehen gewöhnlich über den Achseln schuppenförmiger oder kleinlaubiger Deckblätter in »unterbrochenen Aehren« oder Rispen; in dem dichten Zusammenschluss von *Polygonum Bistorta* kommen sie, wie es scheint, hier nicht vor. Dass in den Wickeln entweder nur β entwickelt ist oder beide Vorblätter fehlen, wurde schon erwähnt.

Complicirter ist das Verhalten von *Emex Centropodium* (s. Fig. 31 *C—E*). Die Blüthen sind hier diklin; mit ihrem Auftreten wird der Wuchs sympodial, indem dann aus einem der obersten Laubblätter ein sich in die Fortsetzung des vorhergehenden stellender Zweig gebildet wird, der nur mit wenigen, oft blos 2 Laubblättern versehen ist, aus deren unterem sich der Process wiederholt (Fig. 31 *C* bei II etc.). Jeder solcher Zweig bringt nun rechts und links an seiner Basis je einen dichasisch 3- oder auch nur 2blüthigen

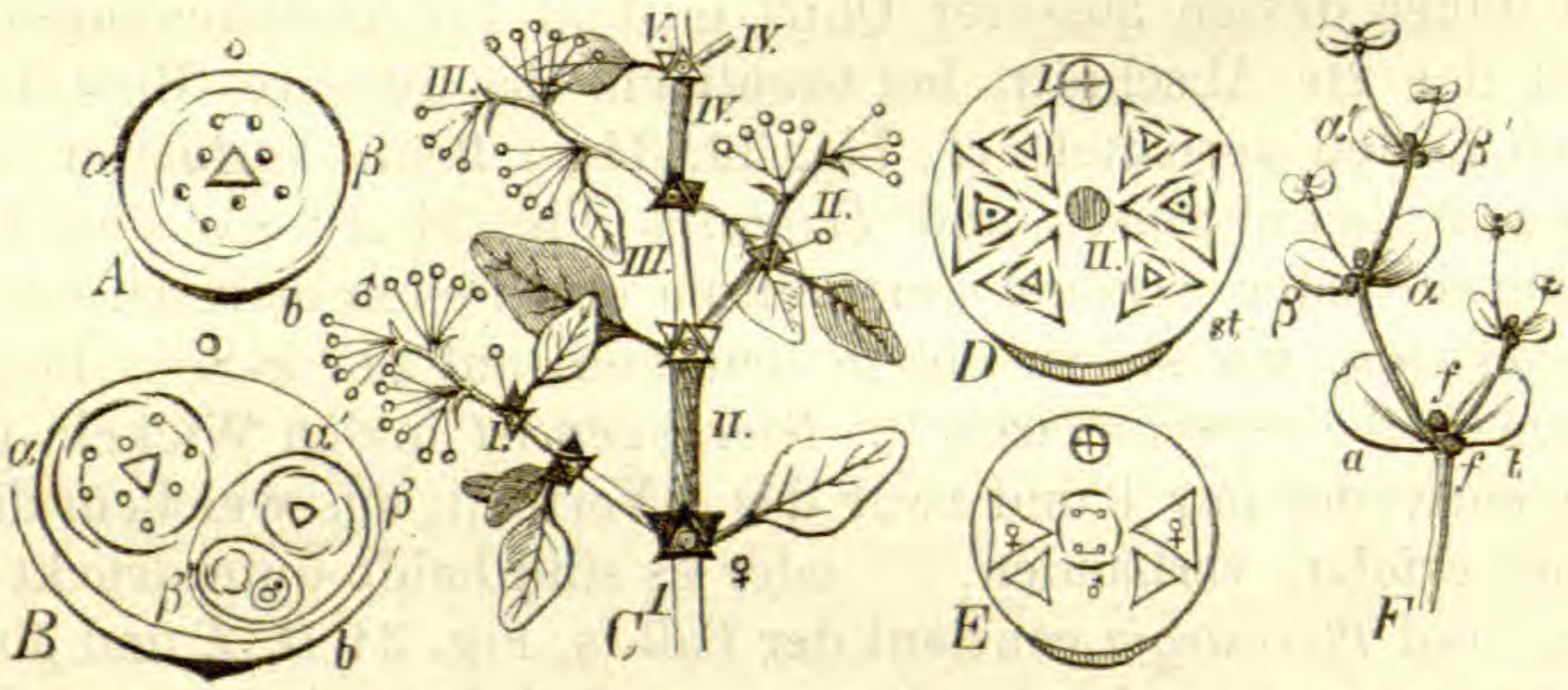


Fig. 31. *A* Diagramm der Blüthe von Coccoloba Guianensis Meissn., mit Braktee *b* und Vorblättern $\alpha\,\beta$. — *B* Grundriss einer Wickel aus dem Blüthenstande von Polygonum Bistorta. — *C* Inflorescenzbildung von Emex Centropodium in halbschematischem Aufriss; *D* Grundriss eines einzelnen ♀ Blüthenknäuels daraus (etwa wie beim Zeichen ♀ unten in Fig. *C*), *st* Stipularochrea des Tragblattes; *E* Grundriss eines 2geschlechtigen Knäuels (wie in Fig. *C* bei *I* am untersten Sprosse links). — *F* halbschematischer Aufriss des Wuchses von Pterostegia drymarioides. *f* Blüthen. — Wegen des Näheren s. den Text.

Knäuel sitzender weiblicher Blüthen hervor (Fig. 31 *C* bei ♀, *D, E*), zwar ohne sichtbare Deckblätter, doch offenbar den unterdrückten Vorblättern des Zweiges (II in Fig. 31 *D*) angehörig und gleichsam zum Ersatz von der Ochrea des gemeinsamen Tragblatts (Fig. 31 *D* bei *st*) umschlossen. An den von den Sympodialzweigen zur Seite geworfenen Endstücken der je vorausgehenden Sprosse wird die Blattbildung rasch auf scheidenförmige Hochblätter reducirt; sind erst noch mehrere Laubblätter daran vorhanden (Fig. 31 *C* bei I), so entwickeln sich in den Achseln der untern noch Zweige vom Charakter der Sympodialsprosse (also an der Basis mit ♀ Blüthenknäueln), nur viel schwächer, als die des eigentlichen Sympodiums (Fig. 31 *C* bei I), beim obersten, eventuell einzigen Laubblatt wird jedoch regelmässig der Achselspross zu einer und zwar stets männlichen Blüthe, aus der nun in dichasich-wickeliger Auszweigung beiderseits je 2—3 Secundanblüthen hervorgehen. Letztere sind zuweilen noch weiblich (Fig. 31 *C* bei *I* und *II*, Fig. 31 *E*), häufiger jedoch ebenfalls männlich (Fig. 31 *C* bei *III*); in den Achseln der nun folgenden Hochblätter werden nur mehr rein männliche Dichasien getroffen. Da die ♂ Blüthen gestielt sind, so haben diese Dichasien Büschelgestalt (cf. Fig. 31 *C*); wie bei den weiblichen, sind Deck- und Vorblätter auch in ihnen unterdrückt. — Es gehen also, kurz gesagt, die Sprosse von *Emex*,

nachdem sie aus den Achseln ihrer ersten Laubblätter sympodiale Zweige mit ♀ Seitenblüthen gebildet, am Gipfel in Dichasientrauben männlicher Blüthen aus. Letztere beschliessen daher ein Axensystem II. Ordnung, während die ♀ Blüthen als Achselsprosse der Zweigvorblätter oder auch von Vorblättern männlicher Axillarblüthen (welche Vorblätter dabei hier wie dort unterdrückt sind) erst einem Systeme III. Grades angehören. Beide Geschlechter differiren überdies nicht nur in der Stiel-, sondern, wie schon oben bemerkt, auch in der Perigonbildung (cf. Fig. 31 *E*); bei den ♀ enden die 3 Blättchen des äussern Perigons in einen scharfen Dorn.

*Pterostegia drymarioides**) zeigt wieder einfachere Verhältnisse (cf. Fig. 31 *F*). Beim Auftreten der Blüthenbildung wird hier der Wuchs dichasisch mit Wickeltendenz. Jeder Spross hat 2, dicht unter seinem Gipfel einander gegenüberstehende, etwas ungleiche Laubblätter, die zugleich seine Vorblätter repräsentiren und aus deren Achseln die weitere Auszweigung erfolgt, mit Förderung aus dem grösseren (Fig. 31 *F* bei *a*, *α*, *α'*); und über jedem solchen Blattpaare befinden sich, gekreuzt mit demselben, 2 sitzende Blüthen, jede im Winkel eines eigenen Deckblatts. Statt mit Einzelblüthen, schliessen demnach die Sprosse hier mit 2blüthigen Köpfchen ab; der ganze Unterschied von einer gewöhnlichen Wickel. — Eigenthümlich ist bei Pterostegia noch die Beschaffenheit der Blüthendeckblätter; sie sind verhältnissmässig gross, umfassen ihre Blüthen völlig, sind durch einen nach vorn gekehrten Einschnitt bis fast zum Grunde 2theilig (»involucrum diphyllum« der Beschreibungen) und bilden in der Reife je 2 nach vorn convergirende, muschelförmige, hohle Anhängsel aus, die schliesslich die Brakteallappen an Grösse noch übertreffen. Vorblätter sind dagegen nicht ausgebildet**) (cf. Fig. 30 *A*).

Bei den mit *Pterostegia* verwandten Gattungen (Gruppe der *Eriogoneae*) kommen ebenfalls häufig Köpfchen in cymöser Anordnung vor, nur sind dieselben meist vielblüthig und ihre Brakteen zu einem wirklichen Involucrum verwachsen. Die Einzelheiten dürften bei genauerer Untersuchung vielfaches Interesse gewähren.

Noch möge Erwähnung finden, dass bei den *Polygoneen* sehr allgemein die Blüthenstiele artikulirt sind, bei ungestielten Blüthen findet sich die Gliederung am Grunde des Perigons. Die Blüthen, resp. Früchte lösen sich an dieser Stelle ab; die Vorblätter, wo vorhanden, stehen immer unterhalb derselben.

---

20. Chenopodiaceae.

Moquin-Tandon, Chenopodiaceae in De Candolle's Prodromus vol. XIII. sect. II, p. 41 ff. — Wydler, Flora 1851, p. 344, ebenda 1866 n. 33, sowie in Berner Mitth. 1864, p. 135 und 1872, p. 287. — Payer, Organog. p. 308, tab. 66 (Suaeda fruticosa).

Das in dieser Familie am öftesten vorkommende Diagramm Fig. 32 *A* zeigt ein nach $^2/_5$ gebildetes Perigon in der gewöhnlichen Orientirung zu 2 seitlichen Vorblättern, 5 den Perigontheilen superponirte Staubgefässe mit introrsen Antheren, und ein median-dimeres ungefächertes Pistill mit einzelnem grundständigem Ovulum. So bei den meisten Arten von *Chenopodium*, *Schoberia*, *Kochia*, *Salsola*, *Beta*, *Teloxys*, *Suaeda* etc.; andere, wie *Beta trigyna*, *Hablitzia tamoides* etc.

---

*) Vergl. hierzu Wydler, Flora 1859, p. 23.

**) Meine Angabe im I. Theile dieses Buchs, p. 22, dass *Pterostegia* 2 auf der Axenseite verwachsene Vorblätter besitze, ist unrichtig; sie war durch eine missverstandene Stelle in Payer's übrigens nicht genauer Beschreibung veranlasst, die Pflanze selbst hatte ich damals noch nicht untersucht.

unterscheiden sich nur durch ein trimeres Ovar, Fig. 32 *B*, das übrigens nicht selten auch als Variante bei normal digynen Arten vorkommt; wieder andere sind in Perigon und Androeceum 4zählig (Fig. 32 *C*; Arten von *Kochia*, *Spinacia* ♂ etc., als Lusus auch bei *Chenopodium* u. a.); 6zählige Blüthen sind nur als gelegentliche Ausnahmen, z. B. bei *Chenopodium bonus Henricus*, beobachtet worden.

Blüthen letzterer Art lassen sich wie die gewöhnlichen, die von der Beschaffenheit der Fig. 32 *C* wie dimere Monocotylenblüthen verstehen*); die 5zähligen erscheinen dann wieder als Mittelbildung zwischen 2- und 3zähligem Bau**), ohne dass Ergänzung einer Krone oder sonst irgend welcher Theile erforderlich wäre. Zwar nehmen Braun, Döll u. A., um die Superposition von Perigon und Androeceum zu erklären, den Abort einer Corolle an; allein nirgends in der ganzen Familie wird selbst nur die Andeutung einer solchen beobachtet. Denn die bei einigen Gattungen aus der Gruppe der *Anabaseae* mit den Perigon- und Staubblättern alternirenden Schüppchen oder Zähnchen, die wahrscheinlich von jenen Autoren gemeint wurden, wenn sie sich zur Unterstützung ihrer Ansicht auf Fälle von Kronrudimenten bei *Chenopodiaceen* berufen, stehen nicht, wie es einer Krone zukäme, zwischen jenen Kreisen, sondern im Kreise der Stamina selbst, mit denen sie am Grunde vereinigt sind. Moquin und Bunge ***) bezeichnen sie daher als Staminodien; ich kann sie jedoch auch nicht für solche gelten lassen, sondern muss sie als blosse stipulare Nebenproducte der Staubgefässe betrachten, wie wir sie ähnlich auch bei den *Amarantaceen* kennen lernen werden†).

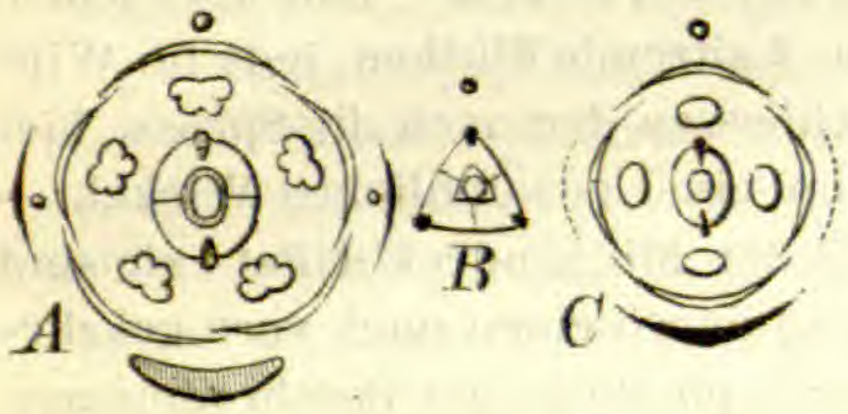


Fig. 32. *A* Schoberia maritima; *B* Carpellstellung bei trimerem Fruchtknoten, sonst mit *A* gleichem Bau (Beta trigyna u. a.). — *C* Schema für Tetramerie (Spinacia ♂, gelegentlich bei Chenopodium u. a.).

Payer meint, man kenne alle Chenopodiaceenblüthen, wenn man eine gesehen habe. Daran fehlt jedoch viel, wie folgende Uebersicht der ausser den obengenannten sonst noch vorkommenden Fälle, soweit mir dieselben näher bekannt sind, zeigen wird. Vergl. dazu Fig. 33.

1. *Blitum*††). Hier kommen neben 5- und 4zähligen Blüthen auch die Diagramme Fig. 33 *A* 1—3 vor, 3 darunter am öftesten. Wenn nicht durch Abort

---

*) Die medianen Staubgefässe müssen alsdann einem tiefern Quirl angehören, als die seitlichen; dass dies wirklich der Fall, zeigt sehr schön *Spinacia* ♂, wo erstere selbst in ausgebildeten Blüthen bedeutend vor letzteren voraus sind und auch viel früher stäuben.

**) Die Staubgefässe entstehen allerdings nach Payer bei *Suaeda fruticosa* simultan, nicht successiv nach $^2/_5$, wie es obige Deutung eigentlich verlangt; doch ist es wohl gestattet, ähnlich wie bei den analogen Fällen der *Urticineae*, eine Verkürzung der Intervalle bis zum Verschwinden anzunehmen.

***) Moquin l. c.; Bunge, Anabasearum revisio in Mémoires de l'Acad. de St. Pétersbourg 1862 n. 11.

†) Es sind an denselben meines Wissens auch noch niemals Antheren oder Spuren von solchen beobachtet worden.

††) *Blitum* ist zwar von *Chenopodium* kaum generisch zu trennen (cf. Ascherson, Flora der Provinz Brandenburg p. 572); der Kürze der Bezeichnung wegen will ich jedoch den Namen hier beibehalten.

aus Pentamerie, so kann Fig. 33 *A* 1 aus einer fortlaufenden (aprosenthetischen) $^1/_3$ Spirale erklärt werden, die im Pistill auf $^1/_2$ Divergenz zurückgeht; bei *A* 2 wäre die $^1/_2$ Divergenz schon im Androeceum eingetreten, *A* 3 erklärt sich durch Abort des hintern Staubblatts aus *A* 2 *).

2. *Salicornia herbacea.* Kommt promiscue mit den Diagrammen *B* 1 und *B* 2 vor. *B* 1 erklärt sich wie *A* 2, *B* 2 durch Abort eines Staubblatts aus *B* 1; während aber bei den trimeren Blitumblüthen der unpaare Perigontheil und im

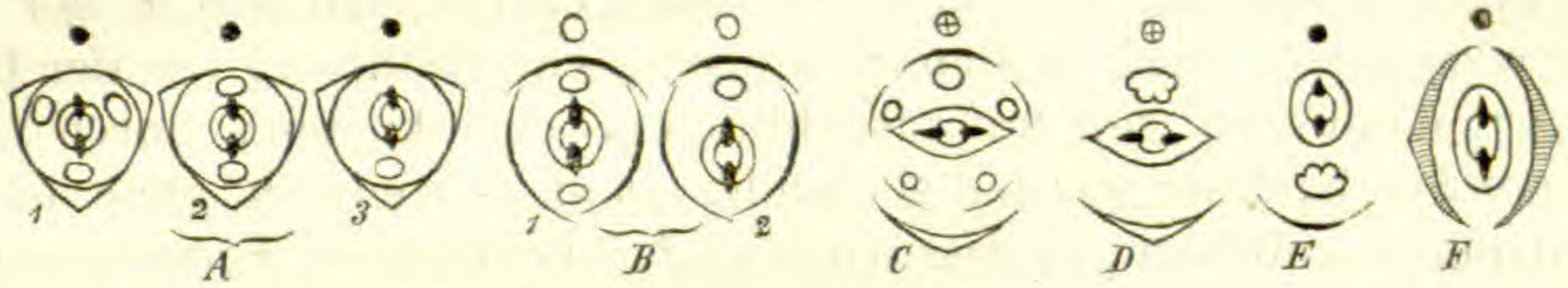


Fig. 33. *A* Blitum virgatum, 1 und 2 ziemlich seltne Fälle, 3 der gewöhnliche. — *B* Salicornia herbacea, 1 diandrisch, 2 monandrisch. — *C* Corispermum hyssopifolium, im (ziemlich seltenen) Falle der Vollzähligkeit. — *D* Corispermum Marschallii, gewöhnlicher Fall. — *E* Monolepis chenopodioides. — *F* Atriplex litoralis ♀.

Falle von Monandrie das einzige Staubblatt median nach vorn stehen, fallen dieselben bei *Salicornia* gegen die Axe. Es ist dies analog der Differenz zwischen *Lobelien-* oder *Papilionaceen*kelchen und den gewöhnlichen.

3. *Corispermum* **). Diese Gattung ist zunächst bemerkenswerth durch die transversale, also der gewöhnlichen entgegengesetzte Carpellstellung, Fig. 33 *C*, *D*; wie sich dieselbe erklärt, weiss ich jedoch nicht zu sagen ***). Perigon- und Staubblätter sind nach den Arten variabel; bei *Cor. hyssopifolium* treffen wir beide zuweilen in der Fünfzahl und gewöhnlichen Orientirung, doch nach dem Deckblatt hin bedeutend an Grösse abnehmend (Fig. 32 *C*), öfter jedoch fehlen die beiden vordern Glieder und zuweilen auch die beiden mittleren, so dass wir alsdann nur 1 nach hinten gekehrtes Perigonblatt nebst superponirtem Staubgefäss antreffen. Bei *C. Marschallii* schwindet dazu meist noch das Perigonblättchen und es entsteht das Diagramm Fig. 33 *D*; *C. orientale* Lam. hat nach Moquin u. Nees (Gen. Fl. Germ. ill. I.) wohl 5 Staub-, doch nur 1—3 Perigonblätter.

4. *Monolepis chenopodioides* Moq. †) verhält sich zu *Corispermum* ähnlich, wie *Blitum* zu *Salicornia*; während dort die Rückseite der Blüthe bevorzugt erschien, nimmt hier das einzig entwickelte brakteenartige Perigonblatt nebst superponirtem Staubgefäss die Vorderseite der Blüthe ein ††). Die Narben (Car-

---

*) Nach Döll, Flora von Baden II, 616, soll das einzelne Staubgefäss nach hinten fallen, was jedoch nicht richtig ist; die schräg vordere Stellung, die Wydler angiebt, beruht wohl auf Verschiebung der dicht gedrängten Blüthen.

**) Wegen dieser Gattung vergl. namentlich Wydler in Flora 1866 n. 33.

***) Es ist derselbe Fall, wie wir ihn oben bei den *Corylaceen* und *Juglandeen*, im I. Theil dieses Buches auch bei den *Gentianeen* kennen lernten; zweierlei Carpellstellung bei sonst gleichem Bau ist überhaupt nicht selten und wird uns namentlich bei den diplostemonischen Familien noch häufig begegnen.

†) Cf. Wydler l. c.

††) Dass das Perigonblatt wirklich ein solches ist und nicht etwa das Deckblatt, geht daraus hervor, dass es auch an der Primanblüthe des in der Achsel eines Laubblattes entspringenden Blüthenknäuels angetroffen wird; an den Secundanblüthen, wo es allein vorhanden ist, darf man daher Abort der Deckblätter annehmen, die auch bei andern *Chenopodiaceen* häufig unterdrückt sind.

piden) stehen bei *Monolepis* wieder median (Fig. 33 *E*). Wie im Uebrigen die fehlenden Theile hier zu ergänzen sind, bleibt mir zweifelhaft.

5. *Atriplex* hat in der Section *Teutliopsis* vollkommen dikline Blüthen*). Die männlichen zeigen, bis auf Unterdrückung des Pistills, das Diagramm Fig. 32 *A*, gelegentlich auch *C* oder 33 *A1*; die weiblichen sind auf einen median-dimeren Fruchtknoten reducirt, der jedoch, gleichsam zum Ersatz für das mangelnde Perigon, in 2 ansehnliche, bei der Reife sich noch vergrössernde Vorblätter eingeschlossen ist**) (Fig. 33 *F*). Hiergegen finden sich in der Section *Dichospermum* ausser jenen beiden auch noch Zwitterblüthen, von der Beschaffenheit der männlichen, nur mit ausgebildetem Fruchtknoten; durch Verkümmerung der Staubgefässe werden sie häufig ebenfalls weiblich, ohne jedoch das Perigon dabei einzubüssen, so dass wir hier 2 verschiedenen Formen weiblicher Blüthen begegnen. Dieselben differiren auch, wie wir unten noch sehen werden, in der Samenbildung, wonach die Gruppe ihren Namen hat; ausserdem unterscheiden sie sich noch, und zwar in sehr eigenthümlicher Weise, bezüglich der Stellung, welche sie in den Inflorescenzen einnehmen, worüber gleichfalls später noch die Rede sein wird.

Zur Plastik der Blüthe. Das Perigon, wo vorhanden, ist fast stets kelchartig, regulär und mehr weniger gamophyll; es bleibt in der Reife stehen und verändert sich dabei mitunter auffallend. So wird es bei *Beta* knorpelig, bei *Blitum* meist fleischig unter Verwachsung im ganzen, dadurch maulbeerartigen Fruchtstand (§ *Morocarpus* Moq.); in andern Fällen bildet es Dorsalanhängsel aus, die meist quergestellt, bei *Salsola* breit flügelförmig, bei *Kochia* mehr schuppenartig, bei *Cyclolepis* zu einem ringförmigen Saume zusammenfliessen, bei *Echinopsilon* die Gestalt hornförmig abstehender Stacheln annehmen. — Die Staubgefässe sind bald völlig frei, bald mit dem Grunde des Perigons oder auch untereinander mehr weniger verwachsen; sie haben allerwärts introrse Antheren von gewöhnlichem Bau, nur bei den *Anabaseae* häufig mit petaloiden oder blasenförmigen Connectivfortsätzen, der in letzterer Gruppe zwischen den Filamenten vorkommenden Stipulargebilde haben wir oben schon gedacht. Zuweilen ist zwischen Androeceum und Pistill ein ring- oder becherförmiger Discus entwickelt (manche *Beteae* und *Anabaseae*). — Ovar meist frei, seltner fast unterständig (*Beta*); Griffel, resp. Narben über der Mitte der Fruchtblätter (carinal), vom Ovulum soll unten die Rede sein.

Dikline Blüthen unterscheiden sich entweder nur im Geschlecht (Arten von *Chenopodium* u. a.), häufiger jedoch auch in der sonstigen Ausbildung. Dieser Fall kommt namentlich bei den *Atripliceae* vor. Entweder, wie wir schon bei *Atriplex* sahen, in der Form, dass die ♂ Blüthen ein Perigon, aber keine (sichtbaren) Vorblätter besitzen, während bei den ♀ letztere entwickelt, die Perigonblättchen aber unterdrückt sind; oder so, dass das Perigon wohl in beiden Geschlechtern vorhanden, doch im ♂ anders beschaffen ist, als im ♀. Dahin gehört *Eurotia* mit 4zähligem männlichen und 2zähligem weiblichen Perigon; *Obione* (*Halimus*) ist in ♂ meist 5-, in ♀ 4gliedrig, auch bei *Spinacia* begegnet dies nicht selten. Hierzu kommt oft noch eine differente Gestalt der betreffenden Blättchen, worauf wir jedoch hier nicht weiter eingehen.

---

*) Auch in der Section *Dialysex* nach Moquin, von welcher ich jedoch keine Art untersuchen konnte.

**) Die Vorblätter der perigonlosen *Atriplex* ♀ sind von den Autoren vielfach als Kelch beschrieben worden; doch kommen nicht nur, wie Wydler bereits hervorgehoben hat (Flora 1851, p. 345), bei der nahe verwandten Gattung *Exomis* häufig Kelchrudimente innerhalb ihrer vor, sondern Wydler fand bei *Atriplex* zuweilen auch Secundanblüthen in ihren Achseln.

Das Ovar ist allerwärts nur 1fächerig und 1eiig. Das meist grundständige Ovulum bildet sich nach Payer aus dem Gipfel der Blüthenaxe; wir nehmen jedoch um so eher Zugehörigkeit zu einem der Fruchtblätter an, als es mitunter (z. B. bei *Orthosporum*) an der Ovarwandung selbst entspringt. Es ist allgemein kamptotrop und besitzt bald 2 Integumente (*Chenopodeae*, *Suaedeae*), bald nur eins (*Kochieae*, *Salsoleae* etc.). In der Richtung des Eikörpers und damit auch des Samens im oder zum Ovar bestehen einige charakteristische und systematisch wichtige Verschiedenheiten. Zunächst, ob horizontal oder vertikal; horizontale Samen haben die *Beteae*, *Kochieae*, *Schoberieae* und *Sodeae*, vertikale die meisten *Panderieae*, *Schanginieae* und *Anabaseae*, promiscue in beiden Lagen kommen sie bei *Atriplex*- und *Blitum*-Arten vor. Bei vertikaler Stellung und median-dimerem Ovar fällt der Funiculus immer nach vorn; ist er nun kurz, so dass das Ovulum aufrecht steht, so fällt die Micropyle nach hinten und unten (Fig. 34 *A* 1), und dieselbe Richtung hat mithin auch das Würzelchen des hier bekanntlich meist ring- oder hufeisenförmigen Keimlings (Fig. 34 *A* 2 bei *r*, *A* 3). Falls hiergegen der Funiculus sich derart verlängert, dass er den Gipfel des Ovarfachs erreicht, so wird der Same hängend und Micropyle nebst Radicula stellen sich infolgedess nach vorn und oben, während die Rückseite von den Cotyledonen eingenommen wird (Fig. 34 *B*). Dieser Fall ist der minder häufige, liegt aber z. B. bei *Obione* vor; dem Verhalten von Fig. 34 *A* begegnen wir bei *Blitum*, *Spinacia* u. a., eine Mittelstellung zwischen beiden Extremen bieten zuweilen die vertikalen Samen von *Atriplex*. In den transversal-dimeren Ovarien von *Corispermum* hiergegen zeigt auch das Ovulum Querstellung, der Funiculus fällt nach der einen, die Micropyle nach der andern Seite und danach denn auch Cotyledonen und Würzelchen des gleichfalls ringförmigen Keimlings (Fig. 34 *C*); überdies fällt hier die Commissur der Cotyledonen mit der Krümmungsebene des Embryo zusammen (cotyled. accumbentes; Fig. 34 *C* 2), während sie in den vorhergehenden Fällen (constant?) mit derselben gekreuzt ist (cotyl. incumbentes; Fig. 34 *A* 3, *B* 2).

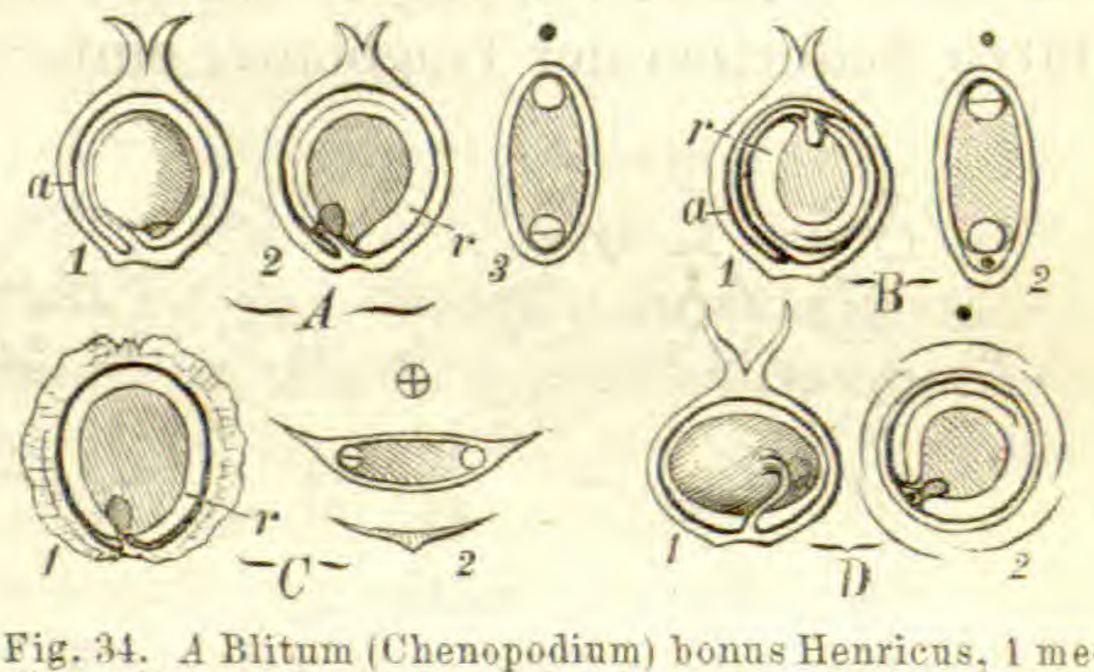


Fig. 34. *A* Blitum (Chenopodium) bonus Henricus, 1 medianer Längsschnitt durch das Ovar, 2 durch die Frucht, 3 Querschnitt durch letztere. — *B* Obione (Halimus) pedunculata, 1 medianer Längsschnitt, *B* Querschnitt durch Frucht und Samen. — *C* Corispermum Marschallii, 1 transversaler Längsschnitt, 2 Querschnitt durch die Frucht. — *D* Chenopodium, 1 Ovularanheftung, 2 Fruchtquerschnitt mit Orientirung zum Perigon. — *r* überall Radicula des Keimlings, *a* in A_1 und B_1 Vorderseite des Ovars. Figuren alle (mit Ausnahme von *C*) halbschematisch.

Im Falle die Samen horizontal im Ovar liegen (*Beta*, *Chenopodium*, *Salsola* etc.), so fallen Hilum und Micropyle und somit auch mindestens die Radicula in den Querschnitt der Frucht. Hierbei ist in den mir bekannten Fällen die Radicula immer vom dritten Perigonabschnitt her gegen den ersten gerichtet, indem die Krümmung des Samens von Sep. 1 aus dem kurzen Wege der Perigonspirale folgt (Fig. 34 *D* 2); und zwar ist dies sowohl bei den ring- oder uhrfederförmig gebogenen Embryonen von *Beta*, *Chenopodium*, *Cyclolepis* u. a. der Fall (wo also Cotyledonen und Radicula in derselben Ebene liegen; Fig. 34 *D* 2), als auch bei den in kegelförmiger Spirale aufgewickelten Keimlingen, wie sie sich z. B. bei *Salsola* finden.

Betreffend die zweierlei Samen von *Atriplex*, so kommen dieselben nur in der Section *Dichospermum* vor. Wie wir sahen, sind bei dieser sowohl weibliche Blüthen von der Art der Fig. 33 *F*, als auch solche vorhanden, welche den männlichen sonst ähnlich, also mit Perigon versehen, aber ohne entwickelte Vorblätter sind. Blüthen letzterer Art bringen nun horizontale, die andern vertikale Samen hervor; in der Gruppe *Teutliopsis*, wo wir nur den perigonlosen, aber mit Vorblattinvolukrum versehenen ♀ Blüthen begegnen, sind alle Samen vertikal. Bei der zur Section *Dichospermum* gehörigen *Atriplex hortensis* kommt noch eine Gestaltverschiedenheit in den vertikalen Samen hinzu, so dass wir hier gar dreierlei Formen erhalten*).

Blüthenstand. Die nach der Kelchstellung oder Inflorescenzbildung überall anzunehmenden Vorblätter sind zuweilen beide entwickelt (*Beta*, *Salsola*, *Hablitzia* u. a.), öfters jedoch fehlen sie spurlos (*Kochia*, *Chenopodium*, *Corispermum*, *Cyclolepis* etc.). Meist von Schuppenform, bilden sie sich bei *Salsola* zu Dornen, bei *Atriplex* ♀ zu kleinlaubigen, gezähnten Blättern aus. Die Inflorescenzen betreffend, so begegnen uns mitunter axillare Einzelblüthen oder durch Reduction der Tragblätter einfache Aehren (*Salsola*, *Corispermum*, *Kochia*-

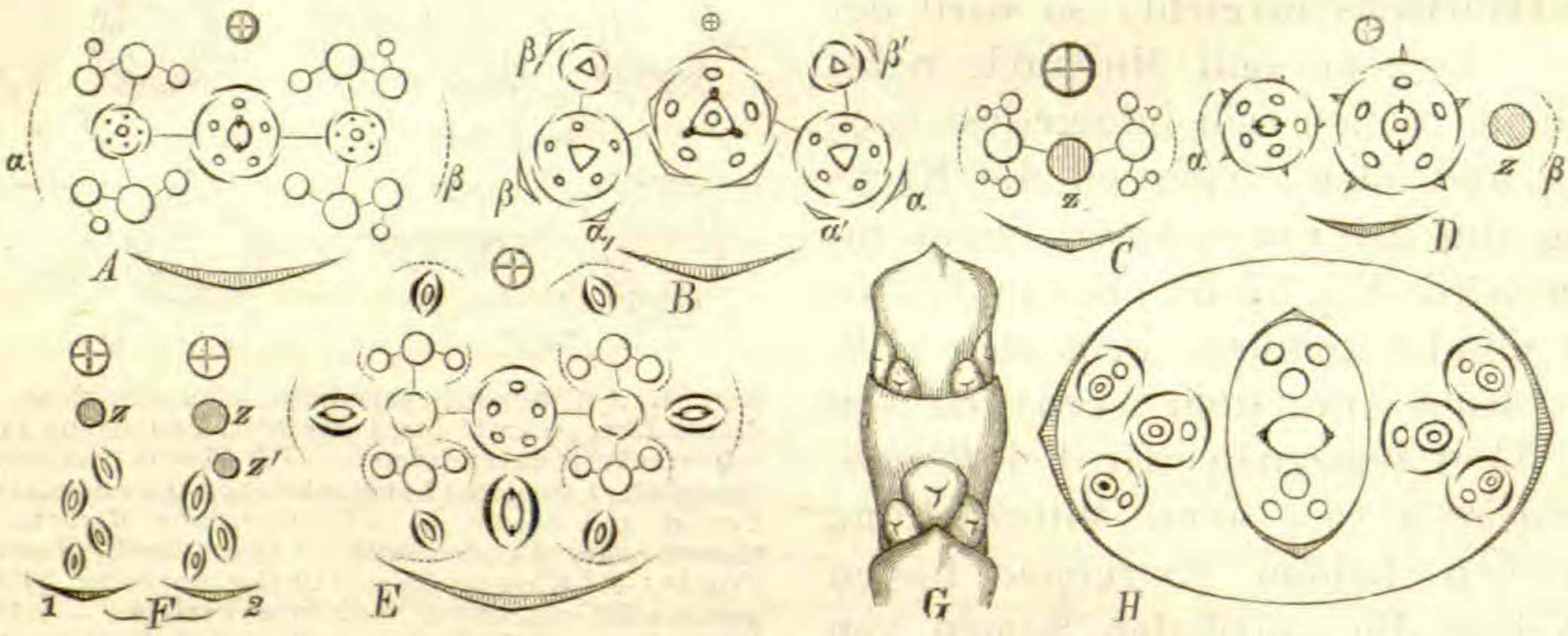


Fig. 35. *A* Grundriss eines Blüthenknäuels von Chenopodium album, *B* von Beta longespicata (mit dimerem Ovar gedacht, passt derselbe auch für Schoberia maritima), *C* von Chenopodium album an der Basis eines Zweigs *z*; *D* Verzweigungsschema in der Inflorescenz von Echinopsilon eriophorum, *z* Bereicherungszweig. — *E*, *F* zu Atriplex litoralis, *E* Grundriss eines Blüthenknäuels, *F* Axillarzweige mit serialen Beisprossen, die in 1 sämmtlich zu ♀ Blüthen ausgebildet sind, während in F_2 der oberste noch zu einem Laubspross *z'* entwickelt wurde. — *G*, *H* zu Salicornia herbacea, *G* Stück des Blüthenstandes, *H* Grundriss desselben (um 90° gedreht).

Arten u. a.), häufiger indess zufolge Verzweigung aus den Achseln der — entwickelten oder unterdrückten — Vorblätter dichasische Blüthengruppen. Findet in diesen einseitige Förderung statt, wie es bald schon von Anfang an, bald erst mit den letzten Auszweigungen der Fall, so ist stets der β-Spross der bevorzugte; es kann dabei aber sowohl Schraubel- als Wickelwuchs regieren. Ersterer ist der seltnere, doch finden wir ihn z. B. bei *Schoberia maritima*, *Hablitzia* und *Beta* (Fig. 35 *B*); Wickeltypus kommt bei *Chenopodium* und den meisten übrigen Gattungen vor (s. Fig. 35 *A* und *C*). Die Cymen beider Arten sind gewöhnlich von Knäuelform, seltner locker ausgebreitet (*Hablitzia tamoides*, *Chenopodium polyspermum*): sie stehen in den Achseln der Laubblätter, nach dem Gipfel zu durch deren Verkümmern oder wohl auch völliges Schwinden oft »unterbrochene

*) Vergl. darüber Lange in Kopenhagener Bot. Tidsskrift 1866, p. 12, tab. 1 (Referat von Warming in Flora 1869, p. 114), sowie Scharlock in Botan. Zeitung 1873, p. 317.

Aehren« bildend, bei *Hablitzia tamoides* jedoch in axillaren begrenzten Trauben mit hochblattartigen Deckblättern.

Die Zweige der *Chenopodiaceen* tragen gewöhnlich, sobald sie überhaupt in die Blüthenregion fallen, Blüthen oder Blüthenknäuel schon in den Achseln ihrer stets grundständigen, bald entwickelten, bald unterdrückten Vorblätter (Fig. 35 *C*); bei *Echinopsilon eriophorum* fand ich dagegen, dass der primane Achselspross, wie auch sein α-Zweig zur Blüthe wird, während der β-Zweig sich in einen Bereicherungsspross ausbildet (Fig. 35 *D*). Weitere Einzelheiten, namentlich auch rücksichtlich der Blattstellung an den successiven Zweigen, vergl. man bei Wydler in Berner Mitth. l. c.

Zwei besondere Fälle mögen noch specielle Betrachtung finden, die von *Salicornia herbacea* und *Atriplex*. Bei **Salicornia** ist bekanntlich die Laubbildung auf decussirte, scheidig verwachsene Schuppen reducirt; die Blüthen, die an den Sprossenden auftreten, stehen zu dreien über jeder Schuppe, also an jedem Internodium zwei 3zählige Gruppen einander gegenüber, in den successiven Internodien gekreuzt (Fig. 35 *G*, *H*). Jede Gruppe stellt ein 3blüthiges Dichasium vor; die Secundanblüthen, welche sichtbarer Deck- und Vorblätter entbehren, sind dabei aber so stark nach unten zusammengeschoben, dass ihre ursprünglich einander und der Primanblüthe zugekehrt zu denkenden Oberseiten, wo sich bei Monandrie auch das Staubgefäss befindet, nunmehr ziemlich beträchtlich divergiren (Fig. 35 *H*). Sämmtliche Blüthen erscheinen überdies infolge Umwallung bis zum breiten flachen Gipfel in Gruben des sie tragenden Stengelgliedes eingesenkt und durch dies alles entsteht der so bemerkenswerthe, doch nicht eigentlich mit Moquin als »anomal« zu bezeichnende Habitus dieser Gewächse, der sich auch bei einigen verwandten Gattungen (*Halostachys*, *Halocnemum* u. a.) wiederfindet.

Die sehr kleinen Perigontheile der *Salicornia herbacea**) zeigen eine, wenn auch schwache, doch constante Deckung. Dieselbe ist, jede Blüthe für sich betrachtet, absteigend; in den Secundanblüthen wird das halb-äussere der beiden seitlich-vorderen Blättchen der Primanblüthe zugekehrt, erstere sind daher einander gegenläufig, die Figur 35 *H* zeigt zugleich, dass auch die beiden 3blüthigen Gruppen jedes Internodiums antidrom und also symmetrisch zu einander gebildet sind. Nehmen wir das theoretisch zu ergänzende α-Vorblatt auf der Seite des halb-äussern, β auf Seite des ganz-innern der beiden vorderen Perigontheile an — und diese Stellung kommt den Vorblättern zu, wenn die Perigondeckung als eutopisch vorausgesetzt wird, — so zeigt eine einfache Construction, dass alsdann, ähnlich wie bei *Beta* (Fig. 35 *B*), das α-Vorblatt die der Primanblüthe antidrome, β die mit derselben homodrome Secundanblüthe in der Achsel hat. —

Die Blüthenstände von **Atriplex** werden allgemein als gewöhnliche Dichasien beschrieben, die männlichen Blüthen sollen darin den ersten, die weiblichen den letzten Verzweigungen angehören. Ich fand jedoch bei *Atriplex litoralis*, die der Section *Teutliopsis* mit dimorphen Blüthengeschlechtern angehört, dass das eigentliche, 7—20blüthige Dichasium blos aus ♂ Blüthen besteht; die ♀ fanden sich als unterständige Beisprosse an der Primanblüthe und den ersten 1—3 Gabelungen (Fig. 35 *E*). Beim ersten Anblick war mir diese

*) Sie sind bei hinlänglichem Zusehen deutlich zu unterscheiden, das Perigon ist keineswegs ungetheilt, wie in den Floren häufig gesagt wird.

Erscheinung sehr befremdlich *), bis ich accessorische ♀ Blüthen auch unterhalb der Bereicherungszweige der Gesammtinflorescenz traf; sie stehen hier meist zu 2—4, sich dabei wickelartig-zickzackförmig ausweichend (Fig. 35 *F* 1), bei stärkeren Zweigen ist wohl auch statt der obersten Blüthe ein kleiner Bereicherungszweig vorhanden (Fig. 35 *F* 2 bei *z'*), mit 2, denen der Blüthe ganz ähnlichen Vorblättern **). Es hat sich demnach diese accessorische ♀ Blüthenbildung bis zu denjenigen Blättern fortgesetzt, welche anstatt Bereicherungszweigen ♂ Blüthenknäuel in den Achseln tragen, und hat sich dann an deren Verzweigungen noch ein bis dreimal wiederholt.

Wesentlich gleiche Verhältnisse bietet auch *Atriplex patula;* sollten sie in der Section constant sein, so würden hier die accessorischen Sprosse, da nur an ihnen das ♀ Geschlecht auftritt, als eine nothwendige Bildung erscheinen. Anders liegt der Fall in der Gruppe *Dichospermum* (*Atriplex hortensis* u. a.), indem hier diejenigen ♀ Blüthen, welche ein Perigon haben, dem Dichasium selbst angehören und nur die perigonlosen, aber mit dem Vorblatt-Involukrum versehenen ♀ Blüthen als Beisprosse auftreten; hier wären demnach letztere nicht schlechthin unentbehrlich.

Es wird nunmehr verständlich sein, einmal die Erscheinung, welche Wydler'n so räthselhaft war: dass nämlich die Vorblätter der ♀ Blüthen in den Knäueln von *Atriplex* trotz des dichasischen Aufbaues derselben steril bleiben; denn diese mit Vorblättern versehenen Blüthen gehören eben gar nicht in das Dichasialgerüste selbst hinein, sondern sind eigene, accessorische Sprosse. Und sodann die schon oben erwähnte Differenz in der Samenbildung; denn wo wir nur eine Art von ♀ Blüthen treffen, wie bei *Teutliopsis*, da haben wir auch nur einerlei Samen, bei *Dichospermum* aber gehen gemäss der morphologischen Verschiedenheit der ♀ Blüthen auch zweierlei Samen aus denselben hervor. Und zwar sind es die als Beisprosse auftretenden Blüthen, welche die vertikalen Samen bringen; die dem Dichasium selbst angehörigen sind horizontal. — Die Erscheinung im Uebrigen, dass in der Section *Teutliopsis* eine so nothwendige Sprossform, wie die ♀ Blüthen, auf accessorische Zweige verwiesen ist, muss zwar als eine sehr merkwürdige bezeichnet werden, doch ist sie nicht ganz ohne Gleichen und findet sich z. B. bei *Thelygonum Cynocrambe* wieder, welche Pflanze im Anschluss an die *Phytolaccaceen* specieller besprochen werden soll.

---

21. Amarantaceae.

Martius, Beitrag zur Kenntniss der Amarantac., in Nov. Act. Nat. Cur. vol. XIII. pars. I, p. 209 ff. (1826). — Moquin-Tandon in De Candolle's Prodromus XIII, sect. II, p. 231 ff. (1852). — Wydler in Flora 1851, p. 341 und Berner Mitth. n. 512—513, p. 133. — Payer, Organog. p. 317, tab. 67, 74.

Das typische Diagramm der Amarantaceenblüthen (Fig. 36 *A*) zeigt im

---

*) Ich finde derselben nirgends Erwähnung gethan, auch nicht in der neuen Arbeit von Westerlund »Ueber die Gattung *Atriplex*«, in Linnaea, neue Folge vol. VI, p. 135 (1876). —

**) Bei dieser Aehnlichkeit kann man die weiblichen Blüthen hier leicht für kleine Laubsprösschen halten. In der Figur sind die Vorblätter übrigens an *z* und *z'* nicht dargestellt.

Wesentlichen dieselben Verhältnisse, wie bei den *Chenopodiaceen*, und wird von uns auf die nämliche Weise erklärt. Wie dort, kommt es zuweilen auch in 4- oder 6zähligen Varianten vor, bei *Celosia cristata* habe ich es sogar 7- und 8-zählig gefunden und in der Gattung *Lachnostachys* Hook. sollen 6—8gliedrige Blüthen normal sein.

Abweichungen von diesen Typen sind verhältnissmässig selten. Bei manchen *Amarantus*- und *Euxolos*-Arten (z. B. *Eux. viridis*)*) werden die Perigontheile von aussen nach innen kleiner, die beiden innersten sind oft nur rudimentär, die ihnen superponirten Staubblätter unterdrückt (Fig. 36 *B*), nicht selten fehlt auch beides zugleich (Fig. 36 *C*) **), und so ist es bei *Polycnemum*, *Scleropus crassipes* ♂ und *Amblogyne* ♂ gleichfalls die Regel. Die mir nicht aus Autopsie bekannte Gattung *Mengea* Schauer soll nur 1 Perigonblatt (dessen Stellung von Moquin als lateral bezeichnet wird) und 1—2 Staubgefässe besitzen; in den ♀ Blüthen von *Acnida* ist ausser dem Androeceum auch das Perigon unterdrückt.

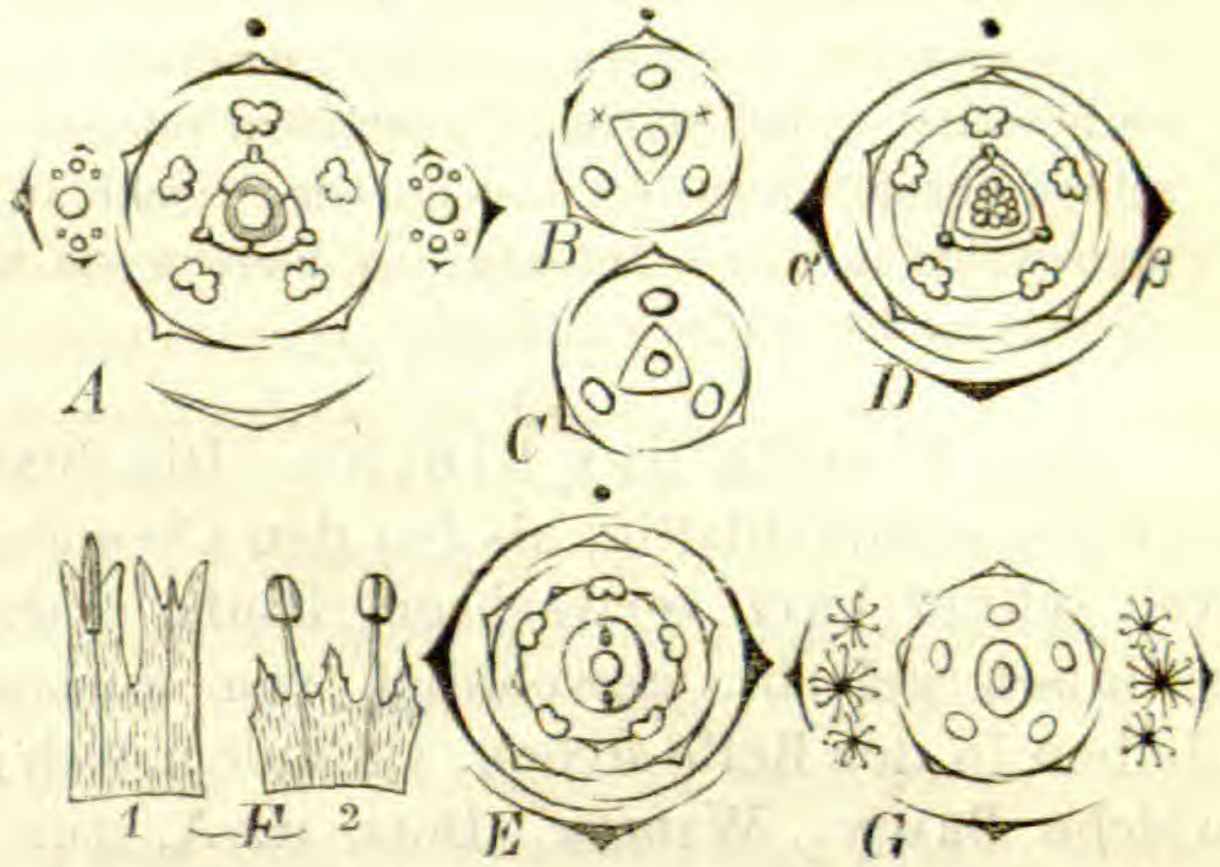


Fig. 36. *A* Acnida cannabina, mit Andeutung der dichasischen Inflorescenzbildung, Primanblüthe hermaphrodit gedacht (in ♂ das Pistill fehlend oder rudimentär, in ♀ Androeceum und Perigon zu streichen). — *B*, *C* Euxolus viridis, beides häufige Vorkommnisse (ebenfalls ☿ gedacht, in ♀ Stamina, in ♂ Pistill zu tilgen). — *D* Celosia cristata. — *E* Gomphrena globosa. — F_1 Theil des Androeceums von Gomphrena globosa, F_2 desgleichen von Alternanthera Achyrantha. — *G* Secundanblüthe mit den Hakenbündeln (sterilen Blüthen) aus dem 3blüthigen Dichasium von Desmochaeta atropurpurea DC.

Bei *Euxolus viridis* ♀ fand ich zweierlei Ovarstellung, den unpaaren Theil bald wie im typischen Diagramm nach hinten (Fig. 36 *C*), bald nach vorn gestellt (Fig. 36 *B*), und nach Payer kommt letztere Orientirung auch bei *Amarantus albus* vor. Beides begegnete unterschiedslos sowohl bei Blüthen, in denen noch alle Perigontheile vorhanden waren (Fig. 36 *B*), als in solchen, wo die innersten fehlten (Fig. 36 *C*), so dass man Fälle letzterer Art nicht wohl aus einer aprosenthetischen $^1/_3$ Spirale erklären kann. Also ein Analogon der doppelten Carpellstellung, wie wir sie oben auch bei den *Chenopodiaceen* kennen lernten.

Die Blüthen der *Amarantaceen* sind durchgehends seitlichen Ursprungs und nach der Perigonstellung — bei Pentamerie mit Sep. 2 gegen die Axe, bei Vierzahl mit dem äussern Perigonkreis median, bei Sechszahl mit dem unpaaren Theil des äussern Quirls nach hinten — allerwärts von 2 seitlichen Vorblättern eingeleitet. Während diese nun bei den *Chenopodiaceen*, wie wir sahen, sehr häufig unterdrückt werden, kommen sie bei den *Amarantaceae* fast stets zur Ausbildung und oft in der Form grosser, farbiger, die Blüthe umhüllender und einander eutopisch deckender Blättchen (Fig. 36 *D*, *E*). Von einigen ältern

---

*) *Amarantus* und *Euxolus* sind wohl kaum generisch zu trennen, doch will ich, um überall verständlich zu sein, mich hier unverändert an Moquin's Monographie anschliessen.

**) Blüthen solcher Art habe ich im I. Theil dieses Buchs, p. 27, irrthümlich unter die typisch 3zähligen gerechnet.

Autoren (Linné, Martius, auch noch Schleiden) wurden dieselben für einen 2blättrigen Kelch erklärt; eine Ansicht, die, wie schon St-Hilaire zeigte, sich leicht durch den Umstand widerlegt, dass häufig Blüthenzweige in ihren Achseln auftreten (cf. Fig. 36 *A*).

Bei Sterilität der Vorblätter und hochblattartiger Beschaffenheit des Deckblatts erhalten wir die »Flores tribracteati« der Beschreibungen; ist das Deckblatt laubig, so entstehen die »Fl. bibracteati«, und findet aus den Vorblattachseln Bildung von Secundanblüthen statt, so sieht es aus, als ob die Mittelblüthe nur vom Deckblatt begleitet wäre: die »Flores unibracteati« der Descriptionen. Sind Deck- und Vorblätter unterdrückt, ein seltner, doch bei *Acroglochin* und zuweilen auch bei *Amarantus* vorkommender Fall, so haben wir die »Flores ebracteati«. — Bei sterilen Vorblättern pflegen die Blüthen, resp. Früchte unterhalb derselben abzugliedern, so dass nur das Deckblatt stehen bleibt; tragen die Vorblätter Blüthenzweige in ihren Achseln, so bleiben sie als deren Deckblätter stehen und die Abgliederung findet oberhalb statt.

Zur Plastik der Blüthe. Die äussere Ausbildung des Perigons ist weniger mannichfaltig, als bei den *Chenopodiaceen*. Seine Blättchen sind meist frei, seltner kurz verwachsen, häufig scariös, bald kelchartig, öfter jedoch corollinisch gefärbt, gewöhnlich vom auslaufenden Mittelnerven begrannt; sie bleiben in der Reife stehen, verändern sich jedoch sonst nicht. Von einer Krone, welche Braun, Wydler, Döll u. A. zur Erklärung der Superposition von Androeceum und Perigon annehmen, nirgends eine Spur. *) — Staubblätter häufiger verwachsen als frei (letzteres z.B. bei *Amarantus*, *Euxolus*, *Scleropus*); Antheren stets dithecisch und intrors, in der Zahl der Loculamente aber bestehen Verschiedenheiten. Während bei den Gruppen der *Celosieae* und *Achyrantheae* deren je 2 pro Theca vorhanden sind, wie bei den allermeisten Pflanzen (Fig. 36 *A*, *D*), besitzen bei der an Artenzahl jenen beiden fast gleichen Abtheilung der *Gomphreneae* die Thecae nur je 1 Loculament **) (Fig. 36 *E*) und dementsprechend öffnen sich die Antheren der ersteren mit 2, die der *Gomphreneae* nur mit 1 Längsspalt. Dies Verhalten ist hier ursprünglich und wird nicht, wie es anderwärts wohl vorkommt, im Falle 1fächeriger Thecae durch Zerstörung einer anfänglich vorhandenen Scheidewand zu Stande gebracht; ob und wie diese Thecae auf den gewöhnlichen Typus zurückzuführen sind, muss ich dahin gestellt sein lassen. ***)

In vielen Gattungen, aber immer nur dann, wenn die Filamente verwachsen sind, †) finden sich in den Buchten zwischen den freien Theilen der Staubgefässe, also abwechselnd mit diesen, einfache oder gelappte, kürzere oder längere Schüppchen, die »Petala« einiger, die »Staminodien« anderer Autoren. Wie indess schon bei den *Chenopodiaceen* bemerkt, kann ich sie weder für das eine noch für das andere halten. Antherenbildung kommt nie an ihnen vor, sie

---

*) Das, was jene Autoren dafür angesprochen haben, ist nichts anderes, als die sogleich zu erwähnenden Stipulargebilde der Staubgefässe.

**) Die »Antherae uniloculares« der Beschreibungen.

***) Engler in seiner Abhandlung »Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen« (Pringsheim's Jahrbücher vol. X) hat diesen Fall nicht berücksichtigt.

†) Blos bei der noch unvollkommen bekannten *Ireneis interrupta* Moquin giebt der Autor an: »Stamina libera; staminodia squamiformia interjecta«.

sind ganz von der zarten häutigen Textur der Filamentröhre, von der sie wie blosse Zähne oder Zipfel abgehen, auch erhalten sie keine Gefässbündel. Payer, der ihre Entstehung bei *Alternanthera* untersuchte, betrachtet sie als blosse Commissuralgebilde der Stamina und diese Ansicht möchte ich nur dahin ergänzen, dass ich ihnen Nebenblattcharakter beilege. Dies dürfte besonders aus dem Verhalten der Gattung *Gomphrena* hervorgehen. Hier sind zwischen den Filamenten nicht, wie in Fig. 36 F_2, einfache Fortsätze vorhanden, sondern jedes Staubblatt theilt sich oberwärts in 3 Zipfel: einen mittleren schmalen, die eigentliche Filamentspitze, an der die Anthere befestigt ist, und 2 seitliche breitere von der häutigen Textur der gemeinsamen Basis (Fig. 36 F_1), eine offenbare Nebenblattbildung, wie wir sie ähnlich bei *Ornithogalum nutans*, manchen *Allium*-Arten u. a. haben. Denkt man sich nun die zwischen je 2 Antheren befindlichen Zipfel miteinander verwachsen, so resultirt das Verhalten von Fig 36 F_2, das demnach mit den Interpetiolarstipeln der *Rubiaceen* verglichen werden kann; wir begegnen demselben im Uebrigen z. B. bei *Achyranthes*, *Telanthera*, *Alternanthera*, *Froelichia* etc., auch fehlt es nicht an vermittelnden Bildungen zwischen beiden Extremen. *)

Das Pistill ist überall 1fächerig, ohne Spuren der Zusammensetzung in der Wandung. Doch hat es meist 3 oder 2 getrennte Griffel, resp. Narben **), und diese entsprechen, wie sowohl Gründe der Analogie als auch Payer's organogenetische Beobachtungen darthun, den Gipfeln ebenso vieler Fruchtblätter. Wenn hiergegen, wie bei *Trichinium*, *Desmochaeta*, *Achyranthes* u. a., blos ein einziger Griffel mit einfacher Narbe vorhanden ist, so bleibt Zahl und Stellung der Carpiden zweifelhaft, da hier sowohl vollständige Verwachsung mehrerer, als auch nur ein einziges Fruchtblatt vorliegen könnte.

Die meisten *Amarantaceen* besitzen nur ein einziges camptotropes Ovulum, das ähnlich wie bei den *Chenopodiaceen* an grundständigem, stets nach vorn gerichtetem Funiculus befestigt ist. Je nach der Länge des letztern ist es aufrecht oder hängend und danach auch die Richtung von Würzelchen und Cotyledonen des peripherischen, ringförmigen oder gekrümmten Keimlings in derselben Weise variabel, wie wir es oben bei den *Chenopodiaceen* kennen gelernt haben (s. Fig. 34 *A*, *B*). Dagegen kommt das querstehende Ovulum von *Corispermum* meines Wissens bei den *Amarantaceae* nicht vor; die horizontale Samenlage von *Chenopodium* soll sich nach Moquin nur bei *Acroglochin*, einer in mancher Beziehung die Mitte zwischen beiden Familien haltenden Gattung, wiederfinden. ***) — Das »Ovulum solitarium« ist jedoch bei den *Amarantaceen* nicht, wie bei den *Chenopodiaceae*, constant, wir begegnen vielmehr in der Gruppe der *Celosieae* auch einem vieleiigen Fruchtknoten. Die Ovula entspringen hier an einer sehr verkürzten Centralplacenta (Fig. 36 *D*), ihr sonstiger Bau ist wie bei den übrigen.

---

*) Sehr ähnliche Stipularbildungen werden wir auch im Androeceum der *Meliaceen* kennen lernen.

**) Constant 3 bei *Euxolus*, *Henonia*, *Hermbstaedtia*; constant 2 bei *Chamissoa*, *Scleropus*, *Gomphrena*, *Banalia*, *Polycnemum* u. a.; 3 und 2 variirend z. B. bei *Amarantus*, *Celosia* und *Iresine* (diese Angaben theilweise nach Moquin in DC. Prodr.).

***) Nach Moquin auch bei *Hablitzia*, doch haben wir diese Gattung mit den meisten Autoren zu den *Chenopodiaceen* gerechnet.

Nach Payer gehört das einzelständige Ovulum (Fig. 36 *A* etc.) der untersten Basis eines der vordern Carpiden an, was unsere analoge Annahme bei den *Chenopodiaceen* unterstützt. Dagegen wird die vieleiige Placenta der *Celosieen* (Fig. 36 *D*) nach demselben Autor aus dem Gipfel der Blüthenaxe gebildet; nehmen wir jedoch mit Čelakovsky an, dieselbe sei aus den verwachsenen Basaltheilen (»Sohlen«) der Fruchtblätter hervorgegangen, so gewinnen wir für beide Vorkommnisse eine gemeinsame Erklärung.

Die in der Familie ziemlich verbreiteten diklinen Blüthen unterscheiden sich von einander in der Regel nur durch den Abort des andern Geschlechts, wobei in den ♂ zuweilen noch ein Pistillrudiment erhalten bleibt, während in den ♀ das Androeceum spurlos zu schwinden pflegt. Nur bei *Acnida* kommt Dimorphie beider Geschlechter vor, indem in den ♀ auch das Perigon, das in ♂ wohlentwickelt ist, völlig unterdrückt wird (wie oben schon erwähnt wurde).

Blüthenstand. Die Blüthen der *Amarantaceae* beschliessen allgemein erst die zweiten oder höhern Axen, Terminalblüthen kommen nicht vor. Selten nur stehen sie einzeln in den Achseln von Laubblättern (*Polycnemum*); in der Regel haben sie Brakteen von Hochblattcharakter und botrytische Anordnung. Sind die Vorblätter steril, so begegnen wir gewöhnlichen Aehren oder Köpfchen, die bald einfach terminal (Arten von *Gomphrena*, *Celosia* u. a.), bald rispig zusammengesetzt (*Froelichia*, *Iresine* etc.), zuweilen auch cymös angeordnet sind. Letzteres ist z. B. bei *Alternanthera Achyrantha* derart der Fall, dass jeder Spross nur 2 opponirte Laubblätter trägt, über welchen er mit sitzendem Köpfchen endet, während die neuen Zweige nach dichasisch-wickeligem Typus aus den Achseln jener Blätter hervorgehen. *)

Bei Fertilität der Vorblätter erhalten wir statt der Einzelblüthen Cymen und zwar bald reine Dichasien (s. Fig. 36 *A*), bald solche mit Wickeltendenz unter Förderung aus *β*. Dieselben sind gewöhnlich knäuelig gestaucht, im Uebrigen bald einfach axillar (häufig z. B. bei *Euxolus*), bald über kleinlaub- oder hochblattartigen Brakteen in botrytischer Weise angeordnet, die gemeinsame Axe dabei wiederum entweder einfach (*Desmochaeta* u. a.) oder rispig-, seltner cymös verzweigt (*Amarantus* etc.). Bei *Scleropus crassipes* stehen die im untern Theil der Pflanze befindlichen ♀ Blüthen dichasisch-geknäuelt, die oberwärts auftretenden ♂ meist einzeln in den Blattachseln; bei den monöcischen *Amarantus*- und *Euxolus*-Arten ist im unteren Theile der Inflorescenz oft nur die Primanblüthe der Dichasien ♂, alles übrige ♀, nach oben hin nimmt von der Primanblüthe ausgehend die Zahl der ♂ in den Dichasien schrittweise zu und zuletzt können wohl alle Blüthen männlich werden.

Wie bei den *Chenopodiaceen*, so bringen auch bei den *Amarantaceae* die Bereicherungszweige der Inflorescenz (wo solche vorhanden) oft schon im Winkel ihrer Vorblätter Blüthenknäuel zu Stande, so dass das oben in Fig. 35 *C* dargestellte Verhalten resultirt; sind es dagegen ebenfalls Bereicherungszweige,

---

*) Aehnlich nach Wydler bei *Telanthera polygonoides* Moq. Der geförderte, sich sympodial aufrichtende Zweig gehört dem *β*-Blatte an und ist zugleich der antidrome; die $^5/_{13}$ Spirale der Hochblätter des Köpfchens schliesst direct an die der Vorblätter an. Jede Blattachsel enthält noch 3—4 Serialzweige, welche entsprechend ihrer Stärke sich in absteigender Ordnung entwickeln. Cf. Wydler in Flora 1876, n. 34.

so scheinen deren je 3 collateral aus der Achsel des Tragblatts zu entspringen. Wirkliche accessorische Sprosse fand ich in den Blüthenständen von *Froelichia*; hier stehen sie jedoch übereinander (serial), die kleinsten zu unterst.

Interessant ist die in der Gruppe der *Desmochaeteae* verbreitete Erscheinung, dass die letzten Blüthen der Dichasien steril werden und sich dabei zu Hakenbündeln (Fig. 36 *G*) oder zu andern eigenthümlichen Formen*) umbilden. Man trifft dieselben z. B. bei *Desmochaeta* in der Zahl von je 1, 3 oder 5 über den letzten, noch vollkommene Blüthen begleitenden Vorblättern (s. Fig. 36 *G*); bei *D. atropurpurea* DC. und *D. xanthioides* A. Br. (nach A. Braun)**) schon nach der ersten Gabelung, bei *D. sanguinolenta* Link erst nach der zweiten. Die Zahl der Hakenborsten in jedem, eine sterile Blüthe vorstellenden Bündel schwankt zwischen 12 und 6, wobei sie in den Secundanbündeln, falls solche vorhanden, etwas kleiner zu sein pflegt, als im mittleren (cf. Fig. 36 *G*). Eine bestimmte Beziehung der Borsten zu den Theilen der normalen Blüthe vermochte ich nicht festzustellen.

Noch möge erwähnt werden, dass nach A. Braun (Flora l. c.) in den 3blüthigen Dichasien von *Desmochaeta xanthioides* alle 3 Blüthen homodrom sein sollen. Es wäre dies ein geradezu einziger und um so merkwürdigerer Fall, als die von mir untersuchten Arten (*D. sanguinolenta* und *atropurpurea*) constant das gewöhnliche Verhalten zeigten, nämlich die Secundanblüthen einander gegenläufig, dabei die aus β der Primanblüthe antidrom, die α-Blüthe derselben gleichläufig; *D. xanthioides* stand mir nicht zur Verfügung.

---

22. Phytolaccaceae.

Moquin-Tandon in De Candolle's Prodr. XIII, sect. II, p. 2 ff. — Payer, Organog. 301 tab. 62 p. p., tab. 63 und tab. 66 p. p. — Wydler, Berner Mitth. n. 513, p. 134. — Baillon, Hist. pl. IV, p. 23 ff.

Fig. 37 *A* 1—3 zeigt 3 verschiedene Diagramme der Blüthen von *Microtea Maypurensis* H.B.K. Bei *A* 1 sehen wir 5 Perigonblätter in der gewöhnlichen Orientirung mit 2 transversalen Brakteolen, 5 dem Perigon superponirte Staubgefässe und ein 1eiiges Ovar, gebildet aus einem einzigen, median nach vorn gekehrten Fruchtblatt***). In Fig. 2 sind die vor Sep. 1 und 2 gelegenen Stamina paarig dédoublirt, in Fig. 3 die vor Sep. 4 und 5, sonst ist alles geradeso; es können auch 3 Staubgefässe dédoubliren oder nur 1, so dass die Gesammtzahl zwischen 5 und 8 variirt. Ebenso verhalten sich den Beschreibungen nach die übrigen Arten der Gattung; nur *Microtea glochidiata* soll constant blos 5 Stamina besitzen. — Das Dédoublement ist von Payer entwickelungsgeschichtlich

---

*) »Cristae ramulosae« bei *Digera* Forsk., »cristulae villoso-plumosae« bei *Saltia* R. Br.; nach Moquin.

**) Flora 1841, p. 285, tab. 2. Fig. *A*.

***) Payer's Angabe, das Ovar werde aus 2 medianen Carpiden gebildet, ist mir sehr unwahrscheinlich, da nur Eine Naht vorhanden ist und auch nur Eine pinselförmig-vielspaltige Narbe, welche auf der Rückseite des Ovars, etwas unter dem Gipfel sitzt.

nachgewiesen worden*); im Uebrigen ist die Entstehung die gewöhnliche: 1) Perigon nach $^2/_5$, 2) Stamina simultan, 3) Pistill.

Phytolacca (Fig. 37 *D—F*) hat dasselbe Perigon wie *Microtea*, aber meist 10 oder mehr Staubgefässe. Bei *Phytolacca icosandra* treffen wir mitunter gerade 20 an, in der Disposition von Fig. 37 *D*; es sind 10 Paare in 2 Kreisen, die unter sich und mit dem Perigon alterniren. Nach Payer gehen diese Paare gleichfalls durch Dédoublement aus ebenso viel ursprünglich einfachen Primordien hervor; wir haben also im Grundplan einen äussern und einen innern je 5zähligen Staminalkreis**). Oft unterbleibt die Spaltung bei einzelnen oder mehreren, selbst allen Gliedern; die Staubgefässzahl schwankt daher zwischen 10 und 20. — *Phyt. purpurea* zeigt den nämlichen Grundplan, wie vorige; hier aber bleiben in der Regel die Glieder des äussern Kreises einfach, die des innern

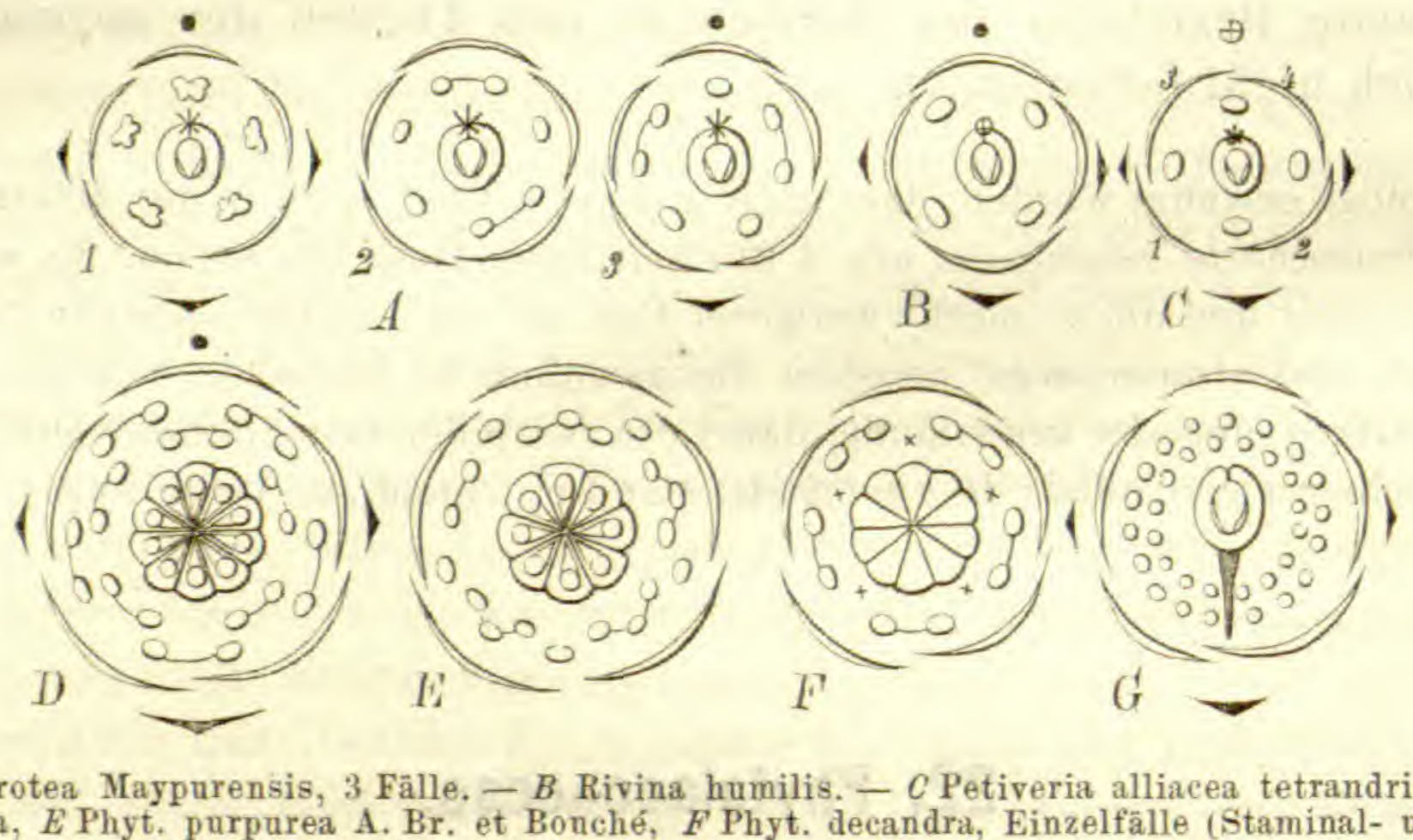


Fig. 37. *A* Microtea Maypurensis, 3 Fälle. — *B* Rivina humilis. — *C* Petiveria alliacea tetrandrisch. — *D* Phytolacca icosandra, *E* Phyt. purpurea A. Br. et Bouché, *F* Phyt. decandra, Einzelfälle (Staminal- und Carpidenzahl bei allen sehr veränderlich). — *G* Seguiera alliacea (nach Herbarmaterial). — Die Verbindungslinien zwischen den Staubgefässen sollen das Dédoublement andeuten. In *A* 2, sowie in *E* und *F* Vorblätter und Axe nicht mitgezeichnet; sind geradeso, wie bei den andern.

zerlegen sich in je 2—3, auch wohl 4 Stücke (wie an ihrem truppweisen Zusammenhalten auch im ausgebildeten Zustande noch zu erkennen; Fig. 37 *E*), und wir haben demnach ein zwischen 15 und 25 Staubgefässen variables Androeceum. — Hiergegen wird bei *Ph. decandra* der innere Kreis ganz unterdrückt, der äussere durch Spaltung verdoppelt (Fig. 37 *F*); bei *Ph. octandra* ist es geradeso, nur dass die Blüthen nach der Vierzahl gebaut, die Staubgefässe somit blos in der Zahl von 8 anwesend sind. Bei beiden Arten aber kann auch das Dédoublement an einzelnen Gliedern unterbleiben, die Staminalzahl daher unter 10, resp. 8 herabgehen; bei gewissen Species, z. B. *Ph. abyssinica*, scheinen nach der Angabe, dass sie zuweilen nur 5männig sind, auch sämmtliche 5 Staubblätter einfach bleiben zu können.

Nach letzterem Verhalten erklären wir nunmehr das Diagramm Fig. 37 *B*, wie es bei *Rivina brasiliensis*, *humilis* und andern Arten dieser Gattung, auch

---

*) Es soll nach ihm das Dédoublement hauptsächlich die Glieder vor Sep. 1, 2 und 3 treffen; ich kann jedoch keine Regel finden, es ist oft auch wie in Fig. 3 und mit andern Abänderungen. Die dédoublirten Stamina sind an ihrer grösseren Näherung meist leicht zu erkennen, hängen oft auch noch mehr weniger zusammen.

**) Nach Payer entstehen diese Kreise centripetal.

bei *Mohlana* vorkommt. Die Blüthen sind hier nach der Vierzahl gebaut und haben typisch 2 vierzählige, unter sich und mit dem Perigon alternirende Staminalkreise, von denen aber der innere unterdrückt, der äussere einfach geblieben ist. Für diese Auffassung spricht, dass zuweilen ein oder das andere Glied des innern Kreises zur Ausbildung gelangt; bei *Rivina octandra* ist derselbe vollständig entwickelt.

Petiveria alliacea (Fig. 37 *C*) unterscheidet sich von *Rivina* sehr auffallend durch die diagonale Stellung und aufsteigende Deckung der Perigon- und danach orthogonale Stellung der Staubblätter, wenn diese in der Vierzahl vorhanden sind. Da nach Payer auch die Entstehung der Perigontheile der Deckung entspricht (sie bilden sich in der Folge der Ziffern von Fig. 37 *C*), so kann hier kein ächt tetramerer Grundplan vorliegen; es ist wahrscheinlich, wie bei *Plantago* und *Veronica*, eine durch Abort des hintern Gliedes reducirte Pentamerie*). Im Uebrigen werden bei dieser Art meist mehr als 4 Staubblätter angetroffen, am öftesten 5 oder 6, doch auch bis zu 8, wodurch sich bezüglich des Androeceums eine ähnliche Erklärung wie bei *Rivina* rechtfertigt.

Sind mithin in allen diesen Fällen 2 Staminalkreise im Blüthenplane anzunehmen, von denen jedoch einer unterdrückt werden kann, so möchte man geneigt sein, auch das Verhalten von *Microtea* (Fig. 37 *A*) durch Schwinden eines, hier aber des mit den Sepalen alternirenden Staubblattquirls zu erklären. Indess lässt sich dasselbe auch verstehen, wenn man, wie bei den *Chenopodiaceen* und *Amarantaceen*, eine fortlaufende $^2/_5$ Spirale zu Grunde legt, die ja ebenfalls zweien Kreisen, gleichsam einem 2- und einem dreizähligen entspricht. Diese Deutung gewährt einerseits den Vortheil, dass sie den Fall Fig. 37 *A* ohne Zuhülfenahme eines Abortus verständlich macht; andererseits können wir durch sie einen Uebergang von den Apetalen zu den Corollaten gewinnen. Denn während alsdann *Microtea* noch ganz mit *Chenopodium*, also einer apetalen Form übereinstimmt**), so entsprechen die Fälle Fig. 37 *D—F*, vom Dédoublement abgesehen, einer 5zähligen Blüthe mit 3 alternirenden Kreisen für Perianth und Androeceum. Hier bei *Phytolacca* ist zwar von diesen Kreisen nur der äussere zum Perianth, der zweite und dritte staminal ausgebildet; lässt man jedoch den zweiten corollinisch werden, so entsteht der Fall einer kronentragenden Blüthe mit nur einem, den Petalen alternirenden Staminalkreis, und aus dieser lassen sich dann diplo- und obdiplostemonische Formen in der Weise ableiten, wie wir es in einer der Vorbemerkungen zu gegenwärtigem Bande dargelegt haben.

Es ist noch über das Pistill der *Phytolaccaceen* nachzutragen, dass, während dasselbe in den Fällen Fig. 37 *B* und *C* von derselben monomeren Beschaffenheit ist, wie bei *Microtea*, hiergegen bei *Phytolacca* mehrere Carpiden angetroffen werden (Fig. 37 *D—F*). Im Falle grösster Vollständigkeit sind 10 vorhanden, zur Hälfte mit dem innern Staminalkreis alternirend, zur Hälfte ihm superponirt; woraus zu schliessen, dass das Pistill hier ebenfalls aus 2, die voraus-

---

*) Sub anthesi ist der zwischen den beiden hintern Perigontheilen befindliche Zwischenraum beträchtlich grösser als die übrigen, was obiger Annahme das Wort redet.

**) Payer findet die Uebereinstimmung so innig, dass er sogar *Microtea* von den *Phytolaccaceen* weg zu den *Chenopodiaceen* bringt.

gehende Alternation fortsetzenden Blattkreisen gebildet ist.*) Häufig indess trifft man auch eine geringere, auf 8, 7, selbst bis zu 5 oder 4 zurückgehende Zahl (Fig. 37 *E*); da im letztern Falle die Carpiden mit dem innern Staminalkreis alterniren, also den äussern Fruchtblattquirl vorstellen, so erklären sich wohl die intermediären Vorkommnisse dadurch, dass der innere Kreis nur unvollständig ausgebildet wurde.**)

Soweit die noch übrigen Gattungen der Familie den bisher betrachteten Diagrammen sich nicht ohne Weiteres unterordnen,***) weichen sie hauptsächlich durch Polyandrie ab. So z. B. *Gallesia* mit 4zähligem und *Seguiera* mit 5zähligem Perigon (Fig. 37 *G*), beide im Uebrigen mit monomerem, wie bei *Microtea* gestelltem Ovar, dessen Rücken zur Reife in einen, wie bei den Ahornfrüchtchen aufstrebenden Flügel auswächst (Fig. 37 *G*). Die Erklärung der Polyandrie, ob etwa durch weitere Spaltung aus einem der vorhergehenden Fälle, muss ich dahin gestellt sein lassen; eine Entwickelungsgeschichte liegt nicht vor und aus dem fertigen Zustand lässt sich hier nichts erschliessen. — Auch die beiden Gattungen *Barbeuia* Thou. und *Adgestis* Moç. et Sessé, welche Baillon zu den *Phytolaccaceen* bringt, sowie die ganze Gruppe der *Gyrostemoneae*, sind polyandrisch, haben aber ein pleiomeres, bei *Adgestis* unterständiges Ovar.†) — Endlich führt Moquin noch 2 Gattungen auf, *Limeum* Linn. und *Semonvillea* Gay, welche von allen vorhergehenden durch gelegentliches Auftreten einer Krone abweichen sollen. Aus Mangel eigener Untersuchungen vermag ich auf dieselben nicht einzugehen; es ist im Uebrigen noch zweifelhaft, ob sie wirklich hierhergehören. Von ihnen abstrahirt, bleiben in der Familie durchgehends nur apetale Formen übrig, bei denen auch, unter Zugrundelegung der oben entwickelten Auffassung, nirgends eine Krone theoretisch ergänzt zu werden braucht.

Ueber die äussere Gestaltung der Phytolaccaceenblüthen ist hier nicht viel zu sagen nothwendig. Sie sind fast durchgehends aktinomorph,††) hermaphrodit oder seltener diöcisch (*Phytolacca dioica*,†††) die *Gyrostemoneae*). Perigon meist kelchartig, zuweilen auch etwas corollinisch (*Phyt. purpurea*, *Rivina* etc.), am Grunde gewöhnlich gamophyll, die Abschnitte mit eutopischer Deckung. Stamina frei, seltener bei 2 Quirlen die innern

---

*) Denkt man sich den äusseren Carpellkreis zu Staubblättern verwandelt, den ersten Staminalquirl zu Petalen, so hat man eine corollate und diplostemonische Blüthe.

**) Wobei die äussern Carpiden eine grössere oder geringere Verschiebung erfahren müssen, zum Zwecke der gleichmässigen Vertheilung in den disponibeln Raum.

***) Es möge von denselben nur der Fall von *Ercilia volubilis*, nach Baillon, noch Erwähnung finden. Die Blüthen sind hier 5zählig, der äussere Staminalkreis vollzählig und einfach, der innere aber blos mit den vor Sep. 3, 4 und 5 fallenden Gliedern entwickelt. Bald sind nun diese ebenfalls einfach, bald theilweise oder alle paarig gespalten; die Staminalzahl variirt daher zwischen 8 und 11.

†) Bei manchen *Gyrostemon*-Arten, z. B. *G. ramulosus* Desf., sind die Carpiden in der Zahl von 20—30 entwickelt, die Staubgefässe in 4—5 vielzähligen Quirlen; wahrscheinlich liegt hier eine ächte, typische Vermehrung der Quirle, nicht eine blosse Spaltung von zweien vor.

††) Doch begegnet Zygomorphie z. B. bei *Mohlana* und *Anisomeria*. Bei ersterer ist das vordere Blatt des 4theiligen Perigons grösser und fast frei, die 3 hinteren kleineren bilden eine hoch-gamophylle Oberlippe; bei *Anisomeria* ist dagegen (nach Baillon) die Rückseite der Blüthe die geförderte und zwar sowohl im Perigon als Androeceum.

†††) Diese Art steht bei Moquin in der Gattung *Pircunia*, die aber von *Phytolacca* kaum zu trennen, höchstens als Section derselben zu betrachten ist.

kurz verwachsen (*Phytol. icosandra*), hypo- oder schwach-perigyn, bei *Adgestis* sammt dem Perigon oberständig; Antheren stets intrors, von gewöhnlichem Bau. Zuweilen ein ringförmiger Discus hypogynus (*Phytolacca* spec., *Gallesia*). Ovar, wenn monomer, 1fächerig und 1eiig; Ovulum fast grundständig, camptotrop, Mikropyle nach vorn gekehrt (Fig. 37 *A—C, G*); Griffel, resp. Narbe terminal oder öfter in gynobasischer Tendenz an der Nahtseite etwas herabgerückt, häufig pinselförmig zerschlitzt (Fig. 37 *A—C*). Die pleiomeren Pistille bald mehr weniger apocarp (*Phytolaccae* § *Pircunia, Giesekia, Ercilia*), bald syncarp und entsprechend der Carpidenzahl gefächert (*Phytolacca* im engeren Sinne, cf. Fig. 37 *D—F, Gyrostemoneae* etc.); die einzelnen Carpiden, resp. Fächer dabei im Wesentlichen von derselben Beschaffenheit, wie die monomeren Ovarien in Fig. 37 *A—C*.

Die Inflorescenzen stellen meist Aehren oder Trauben dar, axillar, terminal und oft auch durch Uebergipfelung blattgegenständig (dies namentlich häufig bei *Phytolacca* *)), zuweilen rispig zusammengesetzt (*Seguiera, Gallesia*) oder durch Fertilität der Vorblätter mit dichasisch verzweigten Nebenaxen (*Phytolacca thyrsiflora* Fenzl **)). Vorblätter in den mir bekannten Fällen stets beide ausgebildet, häufig grundständig, stets, wie auch die Deckblätter, klein und schuppenförmig. ***)

23. Thelygoneae.

Wydler, Flora 1851, p. 438. — Irmisch, Flora 1856, p. 689. — Schnizlein, Iconogr. tab. 94*. — Baillon, Hist. pl. IV, p. 39 (1873). — Caruel, Nuovo Giorn. bot. Italiano V, p. 165, tab. 1 (1873).

Thelygonum Cynocrambe, der einzige Repräsentant dieser Formation, die man bald in die Nähe der *Chenopodiaceae*, bald in die der *Urticaceae* gebracht hat und die ich mit Baillon am meisten den *Phytolaccaceae* verwandt glauben möchte (worüber noch einiges am Schlusse gesagt werden soll), gehört sowohl bezüglich ihrer Wuchs- als ihrer Blüthenverhältnisse zu den merkwürdigsten Pflanzen der europäischen Flora.

Die laubigen Cotyledonen und untern Blätter des Hauptstengels stehen opponirt-gekreuzt, die obern einzeln. Letztere erscheinen nach $^1/_4$ geordnet; das unterste von ihnen steht zum letztvoraufgehenden opponirten Paare unter R–Winkel, die folgenden setzen die Spirale in der mit ersterem angefangenen Wendung fort (Fig. 38 *B*). An verschiedenen Exemplaren ist diese Wendung bald rechts, bald links.

Bereicherungszweige, die in der Regel nur aus den untern der opponirten Blattachseln, inclusive der Cotyledonen, entspringen, verhalten sich meist geradeso, nur dass die Zahl ihrer opponirten Blätter eine geringere ist; seltner wird sofort nach den beiden mit dem Tragblatt gekreuzten, etwas ungleichen,

*) Die successiven Sprosse sind hierbei oft nur 1blättrig und verketten sich dann zu einem wickelartigen Sympodium.

**) Cf. Martii Fl. Brasil. fasc. 58, tab. 80.

***) Nach Lanessan (Bull. de la soc. Linnéenne de Paris n. 5; 3. Febr. 1875) sind Deck- und Vorblätter bei *Rivina humilis* und andern Arten dieser Gattung, wie auch bei *Mohlana secunda* ohne Gefässbündel; *Rivina octandra* hat solche nur in den Deckblättern.

laubigen Vorblättern zur $^1/_4$ Stellung übergegangen. Die dem nämlichen Blattpaar angehörigen Zweige sind immer einander gleichläufig, dem Hauptspross jedoch bald homo-, bald antidrom, ohne feste Regel. Nicht selten werden sie durch einen unterständigen Beispross vermehrt.

Der Stengel ist 4seitig, die Blätter stehen auf seinen Flächen. In dem Theile mit opponirten Blättern zeigen die beiden über den Spreiten liegenden Seiten der Internodien eine feine Behaarung, die beiden andern sind kahl, daher sich denn behaarte und unbehaarte Seiten in den successiven Internodien kreuzen; tritt die $^1/_4$ Stellung ein, so beschränkt sich die Behaarung nur auf die eine, über jedem Blatte gelegene Fläche, die behaarten Seiten gehen daher ebenfalls nach $^1/_4$ um den Stengel herum.

Alle Blätter, selbst die Cotyledonen, werden von häutigen, schuppenförmigen Nebenblättern begleitet. Bei den opponirten Paaren pflegen diese nach *Rubiaceen*weise interpetiolar zu verwachsen (Fig. 38 *B* am äussersten Blattpaare); bei den einzelständigen sind sie frei, doch fast stengelumfassend und etwas ungleich, so zwar, dass das grössere von beiden immer auf der nach KW der Spirale kathodischen Blattseite steht, wonach also die homologen Stipeln gleichfalls nach $^1/_4$ geordnet erscheinen (s. Fig. 38 *B* bei l_1 und folgenden, auch Fig. 38 *A*; die grössere Stipula ist mit *st*, die kleinere mit st_1 bezeichnet).

Während, wie gesagt, im opponirtblättrigen Theile die untersten Blattpaare in ihren Achseln Bereicherungszweige entwickeln, erscheinen bei den

Fig. 38. Thelygonum Cynocrambe. *A* Grundriss eines Stücks aus dem obern Theil der Pflanze, wo die Blätter einzeln stehen, mit specieller Ausführung der ♂ und ♀ Blüthen. l_1 l_2 l_3 successive Laubblätter; *a* erste, *b* zweite ♂ Blüthe; *st* grössere, st_1 kleinere Stipula von l_1. — *B* Grundriss des Wuchses vom obersten noch 2blättrigen Knoten an, diesen (*ll*) miteingeschlossen; *st* bei *l l* interpetiolar verwachsene Stipeln dieser Blätter, die übrigen Buchstaben wie in Fig. *A*. — *C* Entwickelung der ♀ Blüthe in 3 Stadien; 1 sehr jung, Ovar kaum höckerig, 2 halbentwickelt, 3 ganz ausgebildet (mit Andeutung der Ovarhöhle u. des Ovulums); 1 und 2 etwas mehr vergrössert als 3.

obersten Paaren gewöhnlich, und dann in den Winkeln der weiter folgenden einzelständigen Blätter ganz regelmässig kleine weibliche Blüthenstände (Fig. 38 *B*). Es sind verkürzte Dichasien, meist mit nur 3 wohlausgebildeten, fast sitzenden Blüthen; die übrigen, deren man noch 2 bis 4 unterscheiden kann, blos rudimentär (cf. Fig. 38 *A*)*). Die Primanblüthe hat 2 kleinlaubige, etwas nach vorn convergirende Vorblättchen mit häutigen Stipeln, die auf der Vorderseite meist frei, auf der Rückseite mehr weniger verwachsen sind (Fig. 38 *A*, *αβ*); diese Vorblattbildung wiederholt sich dann in verjüngtem Maassstabe

*) Sind es letzterer nur 2, so fallen sie nach der Rückseite des ganzen Sprösschens (Anfang einer Doppelschraubel).

an den Secundanblüthen, bei den rudimentären Tertianblüthen ist sie nur mehr kümmerlich (Fig. 38 *A*). Ausnahmsweise kann sich an Stelle der Primanblüthe ein Bereicherungszweig entwickeln.

Die weiblichen Blüthen sind von sehr eigenthümlichem Bau; ihr unterständiges Ovar trägt nämlich das Perigon nebst darin eingeschlossenem Griffel in der Nähe der Basis (Fig. 38 C_3). Dies wird, wie schon von Irmisch richtig erkannt, von Caruel u. A. bestätigt worden ist, durch ein einseitig gefördertes, gleichsam camptotropes Wachsthum des Fruchtknotens zu Stande gebracht (cf. Fig. 38 *C* 1—3 nebst Erklärung). Bei oberständigen Fruchtknoten ist eine solche Ausbildung bekanntlich nicht selten, es kann aber bei diesen dadurch nur der Griffel in eine seitliche oder basale Stellung gebracht werden (*Alchemilla*, *Menispermaceae*, *Chrysobalaneae*, eigentlich alle gynobasischen Ovarien); für unterständige Fruchtknoten, bei welchen somit auch das Perigon die gleiche Verschiebung erfahren muss, dürfte jedoch *Thelygonum* das einzige Beispiel sein. Im Uebrigen vollzieht sich hier die Camptotropie derart, dass das Ovar bei allen Blüthen deren Deckblatt, das Perigon nebst Griffel der relativen Abstammungsaxe zugekehrt wird (cf. Fig. 38 *A*). — Betreffend die sonstigen Structurverhältnisse der ♀ Blüthe, so zeigt das zarthäutige, keulig-röhrenförmige Perigon am Gipfel meist 2 medianstehende, seltner 3—4 kurze Läppchen; Staminalrudimente sind nicht vorhanden, der einfache stumpfe Griffel ist im ganzen obern Theile stigmatös, das einzige Ovulum des 1fächerigen Ovars entspringt an der mit der Griffelinsertion coincidirenden Naht, ist krummläufig, mit der Mikropyle nach vorn und unten gerichtet (»ovulum apotropum« Agardh) und besitzt nur 1 Integument (cf. Fig. 38 C_3).

Die männlichen Blüthen finden sich nur an den mit einzelstehenden Blättern besetzten Sprossenden, hier aber an allen Knoten, meist zu 2, seltner zu 3 oder 4 der jeweiligen Blattspreite gegenüber (Fig. 38 *A* bei *a* und *b*). Sie sind bei zweien an Grösse etwas ungleich, die grössere *a* dabei früher entfaltend und nur wenig nach der Seite des breiteren Nebenblatts, die kleinere *b* deutlicher nach der schmälern Stipula hin von der Mittellinie abweichend (cf. Fig. 38 *A*, *B*). Deck- und Vorblätter werden an ihnen nicht wahrgenommen; nur ausnahmsweise kommt bei der einen oder der andern ein Schüppchen zur Entwickelung, über dessen Bedeutung unten noch die Rede sein wird. Das Perigon ist bald 2-, bald 3theilig, im ersteren Falle in beiden Blüthen mit medianstehenden Abschnitten, bei Dreizahl mit dem unpaaren nach aussen (Fig. 38 *A*); Präfloration klappig, sub anthesi der äussere Abschnitt lippenartig herabgebogen, der oder die andern nach oben strebend. Staubgefässe 10—30, in kümmerlichen Blüthen auch weniger, mit schwach introrsen, nach der Verstäubung sich rechts zusammendrehenden Antheren; ihre specielle Disposition vermochte ich nicht zu bestimmen.*) Ein Pistillrudiment ist nicht vorhanden (cf. Fig. 38 *A* bei *a* und *b*).

Dies ist der normale Aufbau von *Thelygonum*. Fragen wir nun nach der morphologischen Interpretation, so ist die Antwort nicht ganz leicht. Wydler

*) Caruel giebt in dieser Beziehung nur an: »quei stami nascono succesivamente; prima due alternanti coi tepali; poi scostandosi esse l'un dell' altro, altri in due file intermedie; poi altri ancora«.

meint, dass von da an, wo die Blätter einzelständig werden, Sympodienbildung nach Schraubeltypus, vorher aber, im opponirtblättrigen Theil, monopodialer Wuchs statt habe. Jedes neue Sprossglied des Sympodiums sei Achselproduct des an seinem Grunde befindlichen Laubblatts, habe nur ein einziges gleichfalls laubiges Blatt, das zum Tragblatt quer gerichtet und zugleich Stützblatt der neuen Auszweigung sei, und endige sodann mit einer 2blüthigen männlichen Inflorescenz, die aber durch das neue Sympodialglied zur Seite geworfen und blattgegenständig werde. Hiernach wären also in Fig. 38 *A* die Blüthen *a* und *b* der Abschluss des Sprosses, dem das Blatt l_1 angehört; l_2 gehört einem neuen aus der Achsel von l_1 entsprungenen Zweige an, der mit den beiden dem Blatte l_2 gegenüberbefindlichen Blüthen abgeschlossen wäre; aus der Achsel von l_2 käme ein Spross mit dem Blatte l_3 und so ginge die Sache fort (vergl. dazu auch Fig. 38 *B*); alle diese successiven Zweige, die hiernach allerdings eine Schraubel mit 1blättrigen Gliedern bilden würden, ordneten sich dabei in ein sehr gerades Sympodium. Wenn nun aber das Blatt l_1 seinen Achselzweig bei l_2 hat, so kann die weibliche Inflorescenz im Winkel von l_1 nichts anderes sein, als ein unterständiger accessorischer Spross und so wäre es denn auch bei allen folgenden Blättern.

Der nächstliegende Einwand gegen diese Auffassung ist bereits von Irmisch erhoben worden; der nämlich, dass alsdann die an den obern Blattpaaren des opponirtblättrigen, monopodialen Stengeltheils auftretenden weiblichen Inflorescenzen (Fig. 38 *B* bei *ll*), indem sie hier als normale Achselsprosse der betreffenden Blätter erscheinen, von anderer morphologischer Dignität sein würden, wie die im sympodialen Endstück — eine bei ihrer sonst völligen Uebereinstimmung denn doch befremdliche Sache. Irmisch zieht daher vor, den Stengel durchgehends, von unten bis oben, als Monopodium zu betrachten und sämmtliche Blätter als opponirt, doch am Gipfel durch Abort eines Blattes in jedem Paare auf anscheinend einzelständige reducirt. Dabei gehöre jede 2-blüthige männliche Gruppe als Achselproduct zum fehlgeschlagenen, die weiblichen Dichasien zum ausgebildeten Blatte, was sich denn auch darin bestätige, dass zuweilen an den untersten der 1blättrigen Knoten noch ein Rudiment des geschwundenen Blattes unter den ♂ Blüthen wahrgenommen werden könne.

Wie einfach nun auch Irmisch's Deutung der Wydler'schen gegenüber erscheinen mag, so kommen doch Fälle vor, die sich nicht wohl mit ihr vereinigen lassen. Ich habe deren in verschiedener Form beobachtet; ein besonders häufiger ist in Fig. 39 dargestellt. Hier stehen über dem obersten noch 2blättrigen Knoten zwei einzelblättrige Sprosse*) und in jeder Blattachsel dabei noch eine weibliche Inflorescenz. Beide Sprosse können nun doch nicht den Stengel fortsetzen, einer zum wenigsten muss axillären Ursprungs sein und dann die darunter befindliche ♀ Inflorescenz accessorisch; es kann aber sehr wohl auch die andere diesen Charakter haben, wenn man eben beide Sprosse als axillär, die Hauptaxe zwischen ihnen als erloschen betrachtet. Dieses Verhalten spricht somit für Wydler's Auffassung. Es ist derselben weiter günstig, dass zuweilen auch an den untern der opponirten Knoten und zwar zusammen mit

*) Dieselben sind stets syndrom und häufig im ersten Internodium, zuweilen auch noch weiter hinauf, mitsammen verwachsen.

gewöhnlichen Bereicherungszweigen und unterhalb ihrer weibliche Blüthenknäuel auftreten; hier kann dann über deren accessorische Natur vollends kein Zweifel sein.*) Denken wir uns nun, dass bei den obersten der opponirtblättrigen Knoten die Bereicherungszweige ausgeblieben, nur die accessorischen ♀ Blüthensprösschen entwickelt seien, so wird der Eingangs hervorgehobene Einwand beseitigt; betreffend das zweite Blättchen, das Irmisch zuweilen an den für gewöhnlich 1blättrigen Knoten unterhalb der ♂ Blüthen fand und das ich mitunter ebenfalls beobachtete, so lässt sich dies auch nach der Schraubeltheorie und zwar als das zweite Vorblatt des betreffenden Schraubelglieds erklären.

Nach diesem allem scheint mir Wydler's Deutung doch diejenige zu sein, welche den bei *Thelygonum* bestehenden Wuchsverhältnissen am besten Rechnung trägt und sie alle nach dem nämlichen Gesichtspunkt erklärt. Sollte man daran Anstoss nehmen, dass bei derselben die weiblichen Blüthen einem accessorischen Sprosssystem angehören, so erinnere ich an das in dieser Hinsicht gleiche Verhalten von *Atriplex*, wie wir es oben erläutert haben.

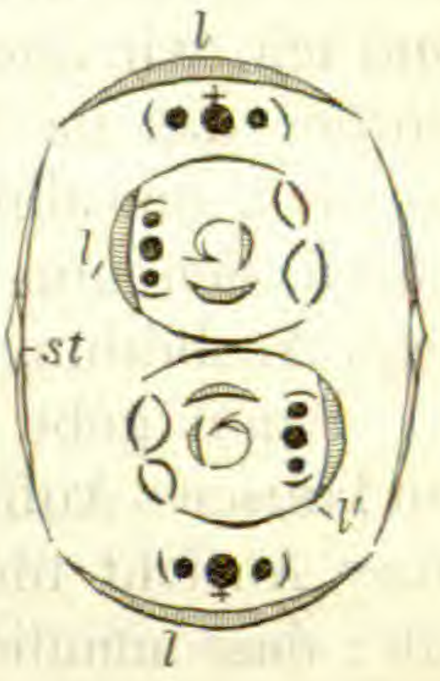


Fig. 39. Thelygonum Cynocrambe, Ausnahmsfall, wo über dem obersten 2-blättrigen Knoten 2 einzelblättrige Sprosse ausgingen, im Grundriss. *ll* die obersten noch opponirten Blätter, *st* ihre Interpetiolarstipeln; *l'* und l_1 die ersten Blätter der einzelblättrigen Sprosse. Man vergleiche im Uebrigen die Figur mit der vorhergehenden, p. 94.

Eine andere Frage aber ist, ob hiebei die 2blüthigen ♂ Inflorescenzen wirklich, wie Wydler es will, den Abschluss der einzelnen Schraubelglieder bilden. Wäre dies der Fall, so müsste entweder die eine der beiden Blüthen terminal, die andere seitlich an ihr sein, oder beide wären seitlich und bildeten ein terminales 2blüthiges Köpfchen mit unbegrenzter Hauptaxe. Bei ersterer Annahme sollte das Perigon der Gipfelblüthe mit den Vorblättern des Schraubelsprosses (von welchen hier nur eins entwickelt) gekreuzt sein, die Seitenblüthe aber aus der Achsel des unterdrückten Vorblatts entspringen (da ja das entwickelte Vorblatt als Axillarspross den neuen Schraubelzweig trägt) und hiernach mit Primanblüthe und Vorblättern in dieselbe Ebene fallen. Beides aber verhält sich in Wirklichkeit umgekehrt, wie die Fig. 38 *A* ohne weitere Erklärung darthut. — Die andere Annahme eines 2-blüthigen unbegrenzten Köpfchens laborirt jedoch erstens daran, dass wir alsdann über den Vorblättern des Schraubelsprosses noch 2 weitere, mit ihnen gekreuzte, als Deckblätter für die Blüthen ergänzen müssten, und zweitens an der Schwierigkeit, die zu diesen hypothetischen Deckblättern transversale Stellung und quer-2lippige Ausbildung des Perigons befriedigend zu erklären. Stellen wir uns hiergegen vor, die 2blüthige ♂ Inflorescenz bilde nicht den wahren Abschluss des Schraubelsprosses, sondern gehöre als Achselproduct zu dessen unterdrückten, doch, wie wir sahen, gelegentlich auch zur Ausbildung gelangenden zweiten Vorblatt, so werden jene Schwierigkeiten grösstentheils beseitigt. Denn alsdann haben wir zunächst an der Primanblüthe zwei, zum (unterdrückten) Tragblatt transversale, also auch mit dem gegenüberstehenden Blatte l_1 (s. Fig. 38 *A*) gekreuzte Vorblätter zu ergänzen, aus deren einem die

*) Diese Fälle sind nicht mit den oben erwähnten zu verwechseln, in welchen der Bereicherungszweig im Dichasium selbst, an Stelle der Primanblüthe auftritt.

Secundanblüthe käme, wodurch sich sofort die collaterale Stellung beider Blüthen erklärt; indem aber das 2blättrige Perigon der Primanblüthe sich mit jenen Vorblättern kreuzen muss, so erhalten wir Rechenschaft darüber, dass die Perigontheile mit l_1 wieder in die gleiche Ebene fallen. Bei der Secundanblüthe sollte es allerdings, wenn derselben gleichfalls 2 Vorblätter zuerkannt werden, umgekehrt sein und hier ist denn in der That noch eine Schwierigkeit, die sich nur durch Annahme einer Drehung beseitigen liesse, welche ich meinestheils nicht erweisen kann*); trotzdem aber scheint mir die ganze Deutung natürlicher, als die von Wydler. Ich halte dabei die grössere Blüthe für die primane, theils ihrer kräftigeren Ausbildung und früheren Entfaltung wegen, theils auch, weil sie von der theoretischen Medianstellung nicht stärker abweicht, als sich durch den Druck der Nachbarblüthe erklären lässt; überdies fand ich, wie auch Irmisch, in einzelnen Fällen an letzterer, also der Secundanblüthe, das ihr theoretisch zukommende Deckblättchen factisch ausgebildet. Die oben erwähnten Fälle von 3 und mehr Blüthen an demselben Knoten erklären sich nun natürlich durch eine noch weiter fortgesetzte Verzweigung, resp. Ausbildung auch der zweiten Secundanblüthe.**)

Somit gebe ich in Hinsicht auf den Ursprung der männlichen Inflorescenzen Irmisch's Auffassung den Vorzug vor der Wydler's, komme also im Ganzen zu einer Ansicht über *Thelygonum*, die zwischen denen beider Autoren die Mitte hält: dass nämlich der Wuchs vom obersten 2blättrigen Knoten an schraubelartig wird, mit Ausbildung nur je eines (laubigen) Vorblatts an den Schraubelsprossen und Unterdrückung des zweiten***); dass dabei die Schraubelglieder selbst steril endigen und die Inflorescenzen beider Geschlechter axillaren Ursprungs sind, die ♂ über dem unterdrückten Vorblatt der Schraubelsprosse, die ♀ in der Achsel des ausgebildeten Vorblattes, aber hier accessorisch unterhalb des neuen Schraubelzweigs; dazu sind dann ♀ Inflorescenzen auch noch in den Blattachseln der obern 2blättrigen Knoten des monopodialen Stengeltheils und hier gewöhnlich allein entwickelt. Im Uebrigen stellen die ♀ Inflorescenzen 3—7blüthige Dichasien mit ausgebildeten Vorblättern dar, die ♂ sind allermeist nur 2blüthig und ihre Vorblätter unterdrückt.

Wie die Blüthen an sich zu erklären sind, muss ich dahin gestellt sein lassen. Zwar ist nicht zu bezweifeln, dass beide Geschlechter, trotz ihres verschiedenen Aeussern und Ursprungs, aus einem hermaphroditen Grundplan hervorgegangen sind (im Perigon

---

*) Nach Irmisch sollen sich allerdings die Perigonblätter der zweiten Blüthe mit denen der ersten kreuzen, ich habe das aber, selbst auf sehr frühen Entwickelungsstufen, nicht finden können.

**) Ueber den von Wydler erwähnten Fall, in welchem ein Exemplar am Gipfel die Blätter paarweise gestellt und eine ♂ Endblüthe hatte, weiss ich bei der Kürze der betreffenden Notiz keinen Aufschluss zu geben; das Beispiel, welches Irmisch anführt, dass eine ♂ Inflorescenz in der Achsel eines der Blätter des obersten noch 2blättrigen Knotens stand, stimmt zwar zur obigen Deutung, ist aber für den axillaren Ursprung doch nicht so beweisend, wie Irmisch meint, da die Inflorescenz hier ja auch nach Wydler's Ansicht terminal und nur von dem in der einen Blattachsel entspringenden Schraubelspross in die Achsel des andern sterilen Blattes hätte hinübergedrängt sein können.

***) Welches von diesen beiden Vorblättern als α, welches als β zu betrachten ist, wüsste ich hier nicht zu bestimmen, auch Wydler hat sich darüber nicht geäussert.

sind beiderseits die gleichen Zahlen- und Stellungsverhältnisse zu erkennen); zur Beurtheilung des Specielleren aber, z. B. wie viel Staubblätter und in welcher Stellung dieselben angenommen werden müssen, fehlt es an den nöthigen Anhalten. Es ist danach auch misslich, über die Verwandtschaft von *Thelygonum* etwas Sicheres zu äussern. Wenn ich die Gattung nach Baillon's Vorgange in die Nähe der *Phytolaccaceen* gebracht habe, so bestimmte mich dazu insbesondere ihr monomeres Ovar mit dem einzelnen, grundständigen, camptotropen und apotropen Ovulum incl. der Embryobildung, wie wir alles geradeso bei *Microtea* und andern typischen *Phytolaccaceen* wiederfinden; die eigenthümliche Gynobasie aber hat ihr, wenngleich nicht so prononcirtes Vorbild ebenfalls bei *Microtea* und Verwandten, die Polyandrie lernten wir bei *Seguiera*, die Diklinie bei verschiedenen *Phytolacca*-Arten und den *Gyrostemoneae* kennen. Es würde somit rücksichtlich der Blüthenstructur blos die auf 2 oder 3 reducirte Zahl der Perigontheile und das unterständige Ovar einen Unterschied bieten. Derselbe bestünde aber fast geradeso auch gegenüber den *Chenopodiaceen* und *Urticaceen*, denen man *Thelygonum* sonst wohl genähert hat; wenn jedoch *Adgestis* wirklich zu den *Phytolacceen* gehört, so würde das Ovarium inferum hier ein Gegenstück haben.

---

24. Nyctaginiaceae.

Duchartre, Ann. sc. nat. III. Sér. vol. IX (1848), p. 263 ff. tab. 17—19 (Entwickelung der Blüthe und des Embryos). — Wydler, Flora 1851, p. 420. — Choisy in DC. Prodr. XIII. sect II, p. 425 ff. (1852). — Payer, Organog. p. 297, tab. 62 p. p. (*Mirabilis* und *Oxybaphus*). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 1 ff. (1873). — Ferd. Finger, Anatomie und Entwickelungsgeschichte von *Mirabilis Jalapa*, Inauguraldissertation, Bonn 1873.

Als Ausgangspunkt für die Betrachtung dieser Familie, welche ihrer mancherlei merkwürdigen Verhältnisse wegen bezeichnender *Mirabileae* heissen könnte, wählen wir *Mirabilis Jalapa*. Der Wuchs wird hier von der ersten, die Hauptaxe beschliessenden Blüthe an dichasisch, mit Wickeltendenz und Förderung aus dem β-Vorblatt (Fig. 40 *A*). Die Vorblätter sind beide bis in die letzten Auszweigungen hinein laubig, wobei das fördernde β etwas grösser zu sein pflegt, als α (noch prononcirter bei *Oxybaphus*, Fig. 40 *B*, und andern); die β-Sprosse haben eine grosse Neigung, sich sympodial zu verketten, unter seitlicher Abdrängung der α-Zweige und der zwischenliegenden Endblüthe. Die Blüthen selbst zeigen zu äusserst eine 5theilige kelchartige Hülle, mit Einsatz und Deckung gewöhnlicher Kelche (nur an der allerersten, die Hauptaxe beschliessenden Blüthe 4theilig); dann folgt mit Alternanz eine zweite corollinische und hoch gamophylle Hülle, deren Abschnitte constant linksconvolutiv präfloriren, wobei in ähnlicher Art wie bei den *Convolvulaceae* die Seitenränder eingeschlagen, nur die Mitteltheile äusserlich sichtbar sind (cf. Fig. 40 *A*). Hieran schliessen sich, wieder mit Alternation, 5 Stamina, nicht ganz gleichlang, mit subintrorsen Antheren *), die Filamente am Grunde durch eine discoide Anschwellung verbunden, die zwischen ihnen 5 stumpfe Vorragungen bildet (welcher Zusammenhang in der Figur, um dieselbe nicht zu verwirren, nicht dargestellt wurde); zuletzt ein monomeres, oberständiges Ovar,

*) Die Thecae zwar stehen genau seitlich, das Filament ist jedoch deutlich an der Aussenseite angeheftet.

an welchem im ausgebildeten Zustand eine Naht nicht mehr zu erkennen, doch nach der Entwickelungsgeschichte der Axe zugekehrt zu denken ist, wo sich auch die fast grundständige Insertionsstelle des einzigen Ovulums befindet (Fig. 40 *A*), letzteres im Uebrigen aufrecht, anatrop, mit der Mikropyle nach vorn und unten. In der Fruchtreife bleibt bekanntlich — hier, wie bei allen andern *Nyctagineae* — die untere Partie der innern corollinischen Blüthenhülle stehen und bildet ein »Induvium« um die eigentliche, achänenartige Frucht.

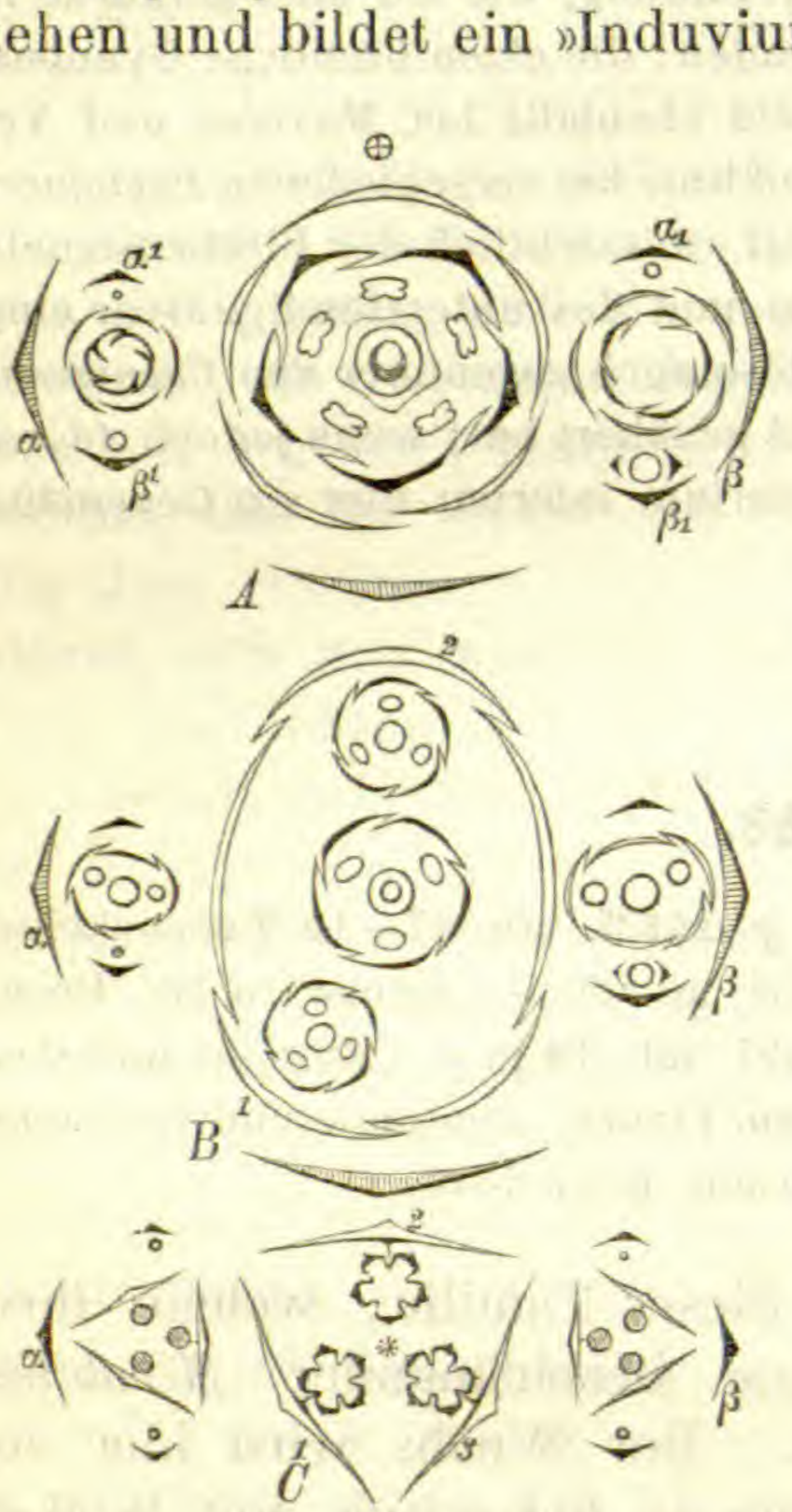


Fig. 40. *A* Grundriss der Inflorescenz von Mirabilis Jalapa, mit specieller Ausführung der Primanblüthe. — *B* das gleiche von Oxybaphus violaceus. — *C* Grundriss der Inflorescenz von Bougainvillea spectabilis.

Nach dem ersten Anblick sollte man glauben, hier eine Blüthe mit gewöhnlichem Kelch und Krone vor sich zu haben; Stellung, Textur, Färbung, alles spricht dafür. Indess werden wir im Folgenden Verhältnisse kennen lernen, welche darthun, dass die äussere Hülle als Hochblattinvolucrum, die innere als einfaches Perigon zu betrachten ist, welche Bezeichnungen wir denn auch sofort anwenden wollen.

Einem solchen Falle begegnen wir z. B. bei *Oxybaphus violaceus* (Fig. 40 *B*). Der Bau der Gesammtinflorescenz ist im Wesentlichen wie bei *Mirabilis*, in jedem Involucrum befinden sich aber drei Blüthen. Eine derselben ist gipfelständig und entspricht der einzelnen Blüthe von *Mirabilis*, die beiden andern gehören den Blättern 1 und 2 des gamophyllen, im Jugendzustande exquisit nach $^2/_5$ deckenden, später zu einem flachen Becher ausgebreiteten Involucrums an*). Diese letzteren Blüthen nun, die wir Seitenblüthen nennen wollen, entbehren besonderer Vor- und Involucralblätter; sie besitzen nur das corollinische Perigon nebst den innern Theilen und so ist es, wie sofort bemerkt werden mag, auch bei allen übrigen *Nyctagineen*, denen mehrblüthige Involucra zukommen. — Im Uebrigen unterscheidet sich *Oxybaphus* von *Mirabilis*, bei sonstiger Uebereinstimmung, noch durch ein blos triandrisches Androeceum; die Disposition der Stamina ist aus der Figur ersichtlich, welche zugleich erkennen lässt, dass in allen Blüthen der unpaare Perigontheil median nach vorn steht.**)

Das nämliche Verhalten begegnet uns auch bei den übrigen *Oxybaphus*-Arten, soweit sie der Section *Allionopsis* Choisy angehören. Eine andere Reihe (Sect. *Oxybaphus* Choisy) hat dagegen, wie *Mirabilis*, nur 1blüthige Involucra.

---

*) Dann und wann kommt wohl auch noch eine 4te Blüthe, aus der Achsel des Blättchens 3, zur Entwickelung.

**) Payer's Angabe, bei der Mittelblüthe stünde der unpaare Perigontheil nach hinten, wie er es auch für *Mirabilis* behauptet, ist unrichtig und danach auch die dafür versuchte Erklärung hinfällig.

Bei der in der Staminalzahl mit *Mirabilis* übereinstimmenden und daher von Baillon mit derselben vereinigten Gattung *Quamoclidion* Choisy*) sind die Involucra wieder 3blüthig.

Bougainvillea hat als Gesammtinflorescenzen terminale Dichasien mit kleinlaubigen, schliesslich schuppig-pfriemlichen Brakteen, alle Zweige mit 3blüthigen Involukren beschlossen (Fig. 40 *C*). Im Unterschied von den vorhergehenden sind aber hier die Involucra zunächst nur 3blättrig und sodann fehlt in ihnen die Mittelblüthe; alle 3 Blüthen sind seitlichen Ursprungs, jede einem Involucralblatt angehörig und an dessen Mittelnerven ein Stück hinaufgewachsen. Die speciellere Disposition wird aus Fig. 40 *C* verständlich sein; man sieht darin zugleich, wie die Blüthen hier, im weitern Unterschied von den vorhergehenden Gattungen, ihren unpaaren Perigonabschnitt nach hinten kehren**), auch ist die Präfloration nicht gedreht, sondern stark induplicativ-klappig. Stamina haben wir bei *Bougainvillea* 8 oder 7, von ungleicher Länge, am Grunde kurz verwachsen; nach Duchartre entstehen 5 von ihnen zuerst und zwar in Alternanz mit den Perigontheilen, die 3 oder 2 andern werden nachher zwischen erstere eingeschaltet und bewirken, um sich mit ihnen gleichmässig in den disponibeln Raum zu theilen, entsprechende Verschiebungen.***) — Die Involukralblätter zeichnen sich hier bekanntlich durch eine schön rosenrothe Färbung, bei im Uebrigen laubartiger Gestalt und Nervatur aus; sie sind nicht verwachsen, zeigen in der ersten Jugend eine den Ziffern in der Figur entsprechende Deckung, liegen aber nachher fast reduplicativ nebeneinander und vergrössern sich in der Reife noch erheblich; der obere Theil des Perigons dreht sich post anthesin, bevor er abfällt, erst noch an der Basis in linksläufiger Schraube zusammen.

Tricycla Cav. besitzt (ex descr.) das nämliche Involucrum, wie *Bougainvillea*, aber dasselbe ist nur 1blüthig, die Blüthe wahrscheinlich gipfelständig. Auch bei *Allionia* haben wir ein 3blättriges Involucrum, hier ist dasselbe jedoch wieder 3blüthig. Ob dabei alle Blüthen, wie bei *Bougainvillea*, seitlichen Ursprungs sind, oder eine derselben terminal, weiss ich nicht zu sagen; nach dem Verhalten des nächstverwandten *Oxybaphus* möchte man das letztere vermuthen. Die Blüthen von *Allionia* sollen überdies 4zählig sein, was bei den vorhergehenden Gattungen nur als Ausnahme vorkommt.

Ueber das speciellere Verhalten von *Nyctaginia* Choisy, der ein »Involucrum polyphyllum multiflorum« (bis zu 12 Blättchen, resp. Blüthen) zugeschrieben wird, sowie das von *Abronia* Juss. mit einem nur 5blättrigen, aber mehr(bis zu 20-)blüthigen Involucrum kann ich aus Mangel an Autopsie nichts mittheilen. Bei *Abronia* beruht möglicherweise die Blüthenüberzahl auf Verzweigung aus den Stielen der Seitenblüthen.

---

*) An diesem Orte schliessen wir uns zweckmässig an Choisy's Gattungsbezeichnungen an, den Werth derselben dahin gestellt sein lassend.

**) In dem Diagramm von Le Maout und Decaisne, Traité gén. p. 451, ist derselbe irrthümlich nach vorn gestellt.

***) Ob die eingeschalteten Stamina eine fixe Orientirung zum Tragblatte besitzen, ist aus Duchartre's Figuren nicht ersichtlich; meine eigenen Untersuchungen gaben mir darüber auch keine Sicherheit und ich habe daher ein specielles Blüthendiagramm für *Bougainvillea* nicht gezeichnet.

Hatten wir in den vorhergehenden Beispielen überall ein ansehnliches kelchartiges oder, wie bei *Bougainvillea*, aus grossen farbigen Hochblättern gebildetes Involucrum, so reduciren sich in der noch restirenden Abtheilung der *Boerhaavieae* die betreffenden Blätter so sehr, dass sie nur wie Zähnchen oder Schüppchen erscheinen und kein augenfälliges Involucrum mehr bilden. Ihre Zahl beträgt dabei meist 3, dann und wann wohl auch nur 2—1, seltner (*Pisonia*-Arten) sind 4—6 vorhanden oder noch mehr (*Colignonia* Endl.). Sie sind gewöhnlich steril, erscheinen daher unter jeder Blüthe der bald von Anfang an, bald erst in den letzten Auszweigungen cymösen Inflorescenzen; bei *Colignonia* findet jedoch Blüthenbildung aus ihren Achseln statt, wodurch Döldchen entstehen, in denen die Pedicelli von je einer Braktee gestützt, die Blüthen selbst unbehüllt sind, auch bei *Pisonia* findet man oftmals ähnliches. — Betreffend den Bau der Einzelblüthen bei den *Boerhaavieae*, so ist das Perigon in der Regel wie bei den vorhergehenden 5-, doch zuweilen (*Boldoa*, *Pisoniae* spec.) auch 4zählig; doch ist es meist nur klein und häufig kelchartig, auch haben seine Abschnitte allgemein klappige Präfloration. Die Staminalzahl ist ziemlich variabel: bei *Okenia* Cham. et Schlecht. 15—18 (ex descr.), 5—10 bei *Pisonia* (incl. der generisch kaum zu trennenden *Neea* Ruiz), 5 bei *Colignonia*, 3—4 bei *Boldoa* Cav., 2 (1—4) bei *Boerhaavia* L.*). Im Falle von Isomerie alterniren die Staubblätter mit den Perigonabschnitten; bei Ueber- oder Minderzahl vermochte ich über die Stellungsverhältnisse an dem hier allein vorliegenden Herbarmaterial nicht hinlänglich ins Reine zu kommen, wie ich auch über die Orientirung des Perigons in den verschiedenen Fällen nichts Sicheres anzugeben weiss. Das Ovar ist überall von gleichem Bau.

Der Uebersichtlichkeit wegen lassen wir nachstehend noch eine Zusammenstellung der im Involucrum und seinen Blüthen bestehenden Abänderungen folgen.

A) Involucrum ansehnlich, kelchförmig: Tribus *Mirabileae*.
  a) Involucrum vielblättrig, vielblüthig: *Nyctaginia*.
  b) Involucrum 5blättrig.
    1) Involucrum 1blüthig (Blüthe terminal): *Mirabilis*, *Oxybaphus* etc.
    2) Involucrum 3blüthig (1 Terminal-, 2 Seitenblüthen): *Quamoclidion*, *Oxybaphus* § *Allionopsis*.
    3) Involucrum ∞blüthig: *Abronia*.
  c) Involucrum 3blättrig, 3blüthig (1 Gipfel-, 2 Seitenblüthen?): *Allionia*.

B) Involucrum ansehnlich, aus 3 farbigen Hochblättern gebildet: Tribus *Bougainvilleae*.
  a) Involucrum 1blüthig, Blüthe terminal (?): *Tricycla*.
  b) Involucrum 3blüthig, alle Blüthen seitlich, Gipfelblüthe fehlend: *Bougainvillea*.

C) Involucrum unansehnlich**), aus diminutiven Hochblättern gebildet: Tribus *Boerhaavieae*.

---

*) Die Gattungen *Andradaea* Allemão mit 12—20, und *Reichenbachia* Mart. mit nur 2 Staubgefässen lassen wir hier, weil sie betreffs ihrer Zugehörigkeit zu den *Nyctagineae* noch zweifelhaft sind, ausser Betracht. Vergl. deswegen J. A. Schmidt in Martii Flora Brasil. Fasc. 58.

**) Nicht »nullum«, wie Choisy sagt.

a) Involucrum vielblättrig, vielblüthig: *Colignonia*.
b) Involucrum 3-(4—6-) blättrig, 1-, seltner wenigblüthig: *Pisonia* (incl. *Neea*), *Boerhaavia*, *Okenia*, *Boldoa*.

Wir haben im Vorstehenden die Bezeichnungen »Involucrum« und »Perigon« einfach auf die Erscheinung hin angewendet, dass sich in ersterem Seitenblüthen bilden können und in vielen Fällen normal bilden, welche nur das Perigon besitzen. Es kommen indess hiebei noch einige Punkte zur Erwägung. Zunächst die Beschaffenheit des Perigons. Wie wir sahen, haben seine Abschnitte oft gedrehte Knospenlage, sie entstehen nach den übereinstimmenden Angaben von Duchartre und Payer simultan, und das sind Merkmale, welche sonst in der Regel nur bei ächten Corollen vorkommen. Rechnen wir dazu noch die meist corollinische Textur und Färbung, sowie die Alternanz mit Staub- und Involucralblättern im Falle von Isomerie, so verstärken sich die Zweifel, ob die Bezeichnung »Perigonium« morphologisch zu rechtfertigen ist. Zwar Jussieu's Ansicht kann unberücksichtigt bleiben, wonach der stehen bleibende Basaltheil des Gebildes als Kelch, die obere abfällige Partie als Krone zu betrachten wäre, denn es ist zweifellos nur ein einziger Blattquirl; aber zu erwägen möchte sein, ob nicht das »Involucrum« trotz seiner Fähigkeit, Axillarblüthen hervorzubringen, als K e l c h aufgefasst werden könnte. Denn jene Fähigkeit allein wäre kein absoluter Gegengrund, da sie in teratologischen Fällen auch bei Kelchblättern wahrgenommen wird; was anderwärts Ausnahme wäre, würde dann hier bei den *Nyctagineae* ein häufiges Normalverhalten sein. Aber dann sollte man die Kelche auch an den Seitenblüthen treffen, und dies ist meines Erachtens der wichtigste Einwand; denn es fehlt durchaus an Beispielen, wo in der nämlichen Inflorescenz gewisse Blüthen Kelche besässen, andere nicht, sei es nun, dass man das Fehlen als typisch oder durch Abort bewirkt ansehen wollte (zu welch letzterer Annahme wir übrigens bei den *Nyctagineen* durchaus keinen anderweitigen Grund hätten). Betrachten wir dagegen das Involucrum als solches, d. i. aus Hochblättern gebildet, so liegt hier der Fall, z. B. von *Oxybaphus*, folgendermassen: Die Gesammtinflorescenz ist dichasisch, die Dichasialzweige entspringen nach der allgemeinen Regel aus den Vorblättern, sie sind mit Blüthe beschlossen, tragen aber zwischen Vorblättern und Blüthe noch einen Kranz von Hochblättern (das Involucrum), aus deren Achseln einfache Blüthen entspringen. Es wären also Dichasien, die statt mit Einzelblüthen, wie in den gewöhnlichen Fällen, m i t e i n e m b e g r e n z t e n K ö p f c h e n v o n B l ü t h e n a b s c h l ö s s e n. Das ist nun allerdings ein eigenthümlicher Fall, für den ich ganz vollkommene Analoga nicht weiss; sehr ähnlich wäre jedoch das Verhalten der *Euphorbien* und würde ganz übereinstimmen, wenn wir uns hier im Cyathium statt der ♂ Wickeln hermaphrodite Einzelblüthen und eine solche auch an die Stelle der ♀ Terminalblüthe denken. Wo, wie bei *Mirabilis*, das Involucrum nur 1blüthig ist, da würde eben blos die Endblüthe entwickelt, das Köpfchen gleichsam auf diese reducirt sein, und solche Fälle kommen auch bei den *Malvaceen*, bei *Dianthus* und anderwärts vor; das Fehlen der Gipfelblüthe bei *Bougainvillea* ist natürlich nur eine Modification des ersteren Verhaltens. *)

Neigen diese Gründe die Wagschale wohl schon entschieden auf Seite des Involucrums, so wird es noch mehr der Fall sein, wenn wir uns auch der oben erwähnten Variationen in der Zahl der Involucralblättchen erinnern. Denn für einen Kelch wären dieselben

---

*) Ob den Seitenblüthen der *Nyctagineen*-Involucra Vorblätter zuzusprechen sind? Ausgebildet kommen sie meines Wissens nirgends vor, die Perigonstellung von *Bougainvillea* liesse sich auch ohne Vorblätter (durch *Primulaceen*-Einsatz) verstehen, die Fälle aber, wo der unpaare Perigontheil nach vorn steht (*Oxybaphus*), machen deren Anwesenheit im theoretischen Schema wahrscheinlich. Sollte, worauf ich schon oben angespielt habe, die Blüthenüberzahl im Köpfchen von *Abronia* auf Verzweigung der Seitenblüthen beruhen, so wäre das ein weiterer und zwar gewichtiger Grund; es verdient daher diese Gattung besonders noch untersucht zu werden.

zum mindesten sehr ungewöhnlich, während sie für ein blosses Involucrum so wenig Befremdliches haben, wie die Abänderungen im Involucrum der *Malvaceen*. Es ist daher auch nicht nothwendig, in den Fällen, wo ihrer weniger als Perigontheile vorliegen, an Unterdrückung, oder bei Ueberzahl an Dédoublement zu denken; es müssten denn in den Stellungsverhältnissen der Mittelblüthe Momente liegen, welche für eine solche Annahme sprächen. Darüber ist jedoch nichts bekannt und bei der simultanen Entstehung der Perigontheile und ihrer gedrehten oder klappigen Knospenlage, welche die Bestimmung des genetischen Anschlusses an das Involucrum hindert, auch schwerlich etwas auszumachen.

Wie mag sich nun aber die gedrehte Präfloration und simultane Entstehung mit einem einfachen Perigon vertragen? Hier weiss ich allerdings nichts weiter zu sagen, als dass dies zwar eigenthümliche, aber doch keine ganz beispiellosen Erscheinungen sind. Auch bei *Paris*, *Iris* und in den — für diesen Punkt wohl mit einem einfachen Perigon direct vergleichbaren — Kelchen von *Aegiceras*, *Cyclamen* und theilweise auch der *Cistaceen* findet sich convolutive Knospenlage; desgleichen hat Payer in einigen, allerdings nur spärlichen Fällen simultane Entstehung von Perigonien oder Kelchen angegeben. Es ist nicht undenkbar, dass beides hier bei den *Nyctagineen* durch die kelchartige Ausbildung und dichte Näherung des Involucrums bewirkt wurde; konnte dadurch doch auf das Perigon ein ähnlicher Einfluss ausgeübt werden, wie anderwärts vom Kelch auf die Krone. Man beachte hiezu, dass sich gedrehte Knospenlage, zugleich mit corollinischer Ausbildung des Perigons, nur bei denjenigen Gattungen findet, die ein ansehnliches und kelchartiges Involucrum besitzen; wo letzteres sehr reducirt ist, wie bei den *Boerhaavieae*, da finden wir das Perigon mit klappiger Präfloration, die ja auch bei Kelchen nicht selten ist (z. B. *Tiliaceae*, *Malvaceae* u. a.), und zugleich meist von kelchartigem Ansehen. In dieser Hinsicht würde mithin allerdings das Involucrum der *Nyctagineen* etwas von der Natur eines Kelches an sich haben; seiner eigentlichen morphologischen Bedeutung nach aber hat es mit demselselben nichts zu schaffen und kann nicht, wie es wohl geschehen ist, als Mittelbildung zwischen Hoch- und Kelchblättern betrachtet werden.

Betreffend schliesslich die Alternanz des Perigons mit den Staubblättern im Falle von Isomerie, so erinnere man sich, dass bei *Bougainvillea* 2 oder 3 Glieder eines zweiten Kreises zu dem mit dem Perigon alternirenden hinzukommen, dass bei *Pisonia* zuweilen 10 Stamina angetroffen werden und dass Duchartre und Finger auch bei *Mirabilis* zuweilen ein einzelnes Glied eines superponirten Quirls beobachtet haben.*) Obwohl nun Duchartre betont, dass diese hinzukommenden Staubblätter mit den andern in gleichem Quirle stünden, so muss ich sie doch, weil sie später entstehen, als die alternirenden, einem morphologisch besondern und zwar höhern oder innern Kreise zuschreiben.**) Nehmen wir nun diese 2 Kreise als typisch für die *Nyctagineen*blüthen an, so entsteht das nämliche Verhalten, wie wir es oben bei *Phytolacca* kennen gelernt und zu erklären versucht haben (von dem dort oft stattfindenden Dédoublement abgesehen). Ich stehe daher nicht an, dieselbe Erklärung auch hier anzuwenden und das typische Schema der *Nyctagineae* als diplostemonisch zu betrachten. Im Falle von Pentandrie würde dann der innere Kreis ausgefallen sein, wie wir es auch bei einigen *Phytolacca*-, *Rivina*- und *Petiveria*-Arten fanden, bei Oligomerie hätte noch weiterer Abort stattgefunden,***) der Fall von *Okenia* mit 15–18 Staubgefässen liesse sich in Analogie mit den meisten *Phytolacca*-Arten durch Dédoublement erklären. Dafür mag dann auch die vielfach bei den *Nyctagineen* in ein und dersel-

---

*) Ich habe dies ebenfalls nicht selten gefunden.

**) Dass sich zwei taxonomisch verschiedene Staminalkreise in anscheinend den nämlichen Quirl stellen, ist nicht selten; es kommt fast überall da vor, wo sie mitsammen verwachsen (*Papilionaceae* und viele andere), welches letztere ja auch bei den betreffenden *Nyctagineae* der Fall ist.

***) Von dem allerdings in Duchartre's und Payer's Figuren für *Oxybaphus* nichts zu sehen ist, so wenig wie in andern Fällen, wo es sich um vollständige Unterdrückung handelt.

ben Gattung, selbst bei der nämlichen Species bestehende Variabilität in der Zahl der Stamina sprechen (bei *Pisonia* 5—10, *Boerhaavia* 1—4 u. s. f.).

Zeigt sich in diesen Beziehungen viel Gemeinsames mit den *Phytolaccaceen*, so hat auch die Ovarbildung dort ihr Gegenstück (*Microtea*, *Rivina* u. a.) und der Samenbau ist bekanntlich beiderseits fast identisch. Wir pflichten hiernach denjenigen Systematikern bei, welche die *Nyctagineae* in die Nähe der *Phytolaccaceae* stellen; sie wären von denselben wesentlich nur durch die eigenthümliche Inflorescenz- und Perigonbildung unterschieden.

---

25. Caryophyllaceae.

Fenzl in Endlicher's Gen. plant. p. 955 ff. — A. Braun, Beitrag zur Feststellung natürlicher Gattungen unter den *Sileneen*, Flora 1843, p. 349. — Wydler, Flora 1851, p. 328; 1859, p. 314; 1860, p. 371; 1863, p. 81 (*Corrigiola litoralis*), sowie in Berner Mitth. 1871, p. 49 und 1872, p. 46. — Payer, Organog. p. 326 tab. 71—73 und p. 344, tab. 70. — Döll, Flora v. Baden III, p. 1211 ff. — Rohrbach, Monographie der Gattung *Silene*, Leipzig 1868. — Ueber Blattstellung und Verzweigung vergl. ausserdem: Wydler in Botan. Ztg. 1843, p. 212; Flora 1846, p. 577 und 1847, p. 591. — Wichura, Flora 1847, p. 67. — Rohrbach in Botan. Ztg. 1867, p. 297.

Die verschiedenen, oft bekanntlich als eigene Familien angesehenen Abtheilungen der *Caryophyllaceen* zeigen in Rücksicht auf ihren Blüthenbau einen so nahen Zusammenhang, dass sie hier gemeinsam behandelt werden können. Wir nehmen dabei die Familie in der Umgrenzung an, welche ihr Fenzl in Endlicher's Gen. plant. gegeben hat, rechnen also die bei Bentham und Hooker als selbständige Ordnung abgetrennten *Paronychieen* wieder ein. Indem wir dann letztern nach anderweitigem Vorgang noch die *Polycarpeae* und *Scleranthеae* zugesellen, so erhalten wir als Unterordnungen nur die drei: *Sileneae*, *Alsineae* und *Paronychieae*.

Als vollkommenste Blüthenform der *Caryophyllaceen* kann diejenige betrachtet werden, welche durchgehends gleichzählig, mit Kelch, Krone, 2 Staminalkreisen*) und einfachem Carpidenquirl versehen ist. Es giebt davon zwei Abarten: a) solche mit episepalen Fruchtblättern (Fig. 41 *A*) und b) solche mit entgegengesetzter, d. i. epipetaler Carpellstellung (Fig. 41 *D*). Sie kommen meist 5zählig (Fig. 41 *A*), seltner tetramer vor (Fig. 41 *E*); höhere Zahlen, wie 6 und 7, oder andererseits trimere Blüthen, erscheinen nur ausnahmsweise. Wegen der Beispiele für diese Fälle vergleiche man die unten folgende Uebersicht.

Häufiger, als durchgehende Isomerie, begegnet uns jedoch bei den *Caryophylleen* ein oligomeres, meist 3- oder 2zähliges Ovar (*Silene* meist, *Dianthus* etc.), bei Zweizahl mit stets medianen Fruchtblättern (Fig. 41 *C*, *G* etc.), bei Dreizahl mit dem unpaaren nach hinten (Fig. 41 *B*, *F*, *I*). Anderweitige Abweichungen bestehen bald im Fehlen der Krone, bald in dem der Kronstaubfäden; auch fehlen häufig diese beiden Kreise zugleich und zuweilen findet dazu noch eine Reduction in den Kelchstaubfäden statt. Wir lassen nun zunächst eine Uebersicht der verschiedenen Vorkommnisse folgen, mit Beispielen belegt,

*) Ueber deren Stellungsverhältnisse soll unten noch die Rede sein.

die wir zumeist den, hier ja ziemlich zahlreichen einheimischen Arten entnommen haben. Dabei ist in der Regel nur das normale Verhalten berücksichtigt, auf Varianten nur in besonders ausgezeichneten Fällen Rücksicht genommen. Vergl. dazu Fig. 41.

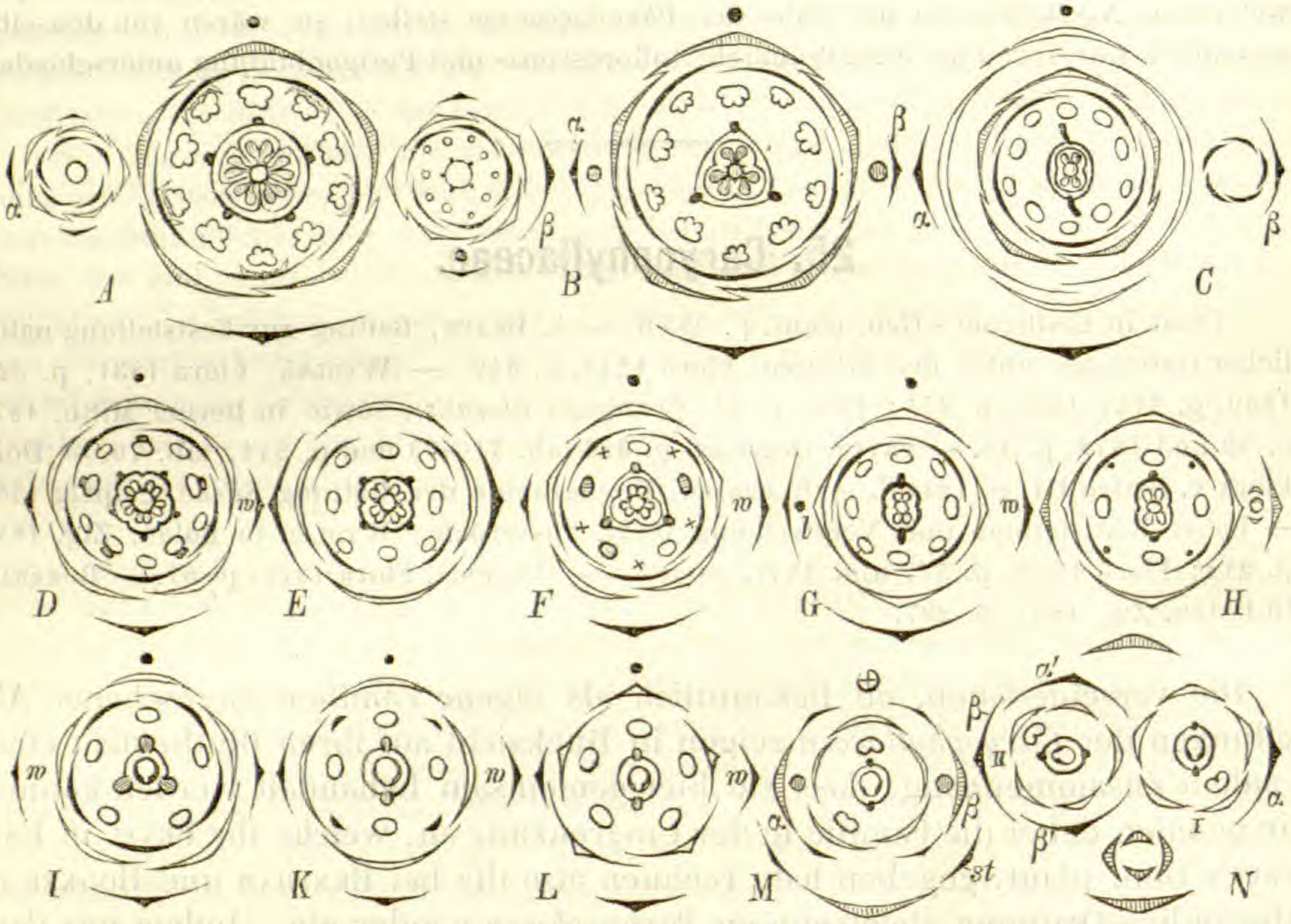


Fig. 41. *A* Viscaria vulgaris, mit Andeutung der cymösen Auszweigung aus α und β (Krondeckung hier convolutiv nach KW der Kelchspirale, in den β-Blüthen also der vorausgehenden gegenläufig). — *B* Silene inflata. — *C* Dianthus plumarius mit den 4 Involucralblättchen, bei β die hier auch in der antidromen Blüthe rechts convolutive Krondeckung angedeutet. — *D* Spergula arvensis. — *E* Sagina procumbens, Terminalblüthe. — *F* Stellaria media, Einzelfall (s. dazu den Text). — *G* Moehringia muscosa; aus der Achsel des einen Vorblatts ein Laubspross *l*, aus der andern ein Wickelzweig (häufiges, doch nicht constantes Vorkommen). — *H* Buffonia annua, Terminalblüthe (Kronstamina zuweilen ganz fehlend). — *I* Corrigiola litoralis. — *K* Herniaria ciliata, 4zählig (sonst meist 5zählig). — *L* Paronychia sp. (aus dem Grazer bot. Garten 1872; Petalenrudimente zuweilen vorhanden). — *M* Anychia dichotoma, diandrisch; Vorblätter hier laubig. — *N* Mniarum biflorum Forst., terminale 2blüthige Wickel, aus der Achsel des einen der voraufgehenden Laubblätter ein, zuletzt sympodialer Bereicherungszweig; die 4 Vorblätter α β, α'β' bilden das »4blättrige Involucrum« der Autoren unter den beiden dicht beisammensitzenden, doch auf gemeinsamem Stiele über die Laubblätter hinaufgehobenen Blüthen (nach Herbarmaterial). — *w* überall = Wickelzweig.

I. Blüthen mit *K*, *C*, 2*A* und *G*.

A. *G isomer*.

a. Fruchtblätter episepal.

* Blüthen 5zählig (Fig. 41 *A*): *Viscaria*, *Lychnis*, *Coronaria*, *Eudianthe*, *Silenes* spec. 5gynae, *Petrocoptis*, *Melandryum*, *Cerastium*, gelegentlich auch bei *Honkenya*, *Arenaria* u. a. *Alsineen*.

** Blüthen 4zählig: Ausnahmsweise bei *Cerastium* und andern der vorgenannten Gattungen.

b. Fruchtblätter epipetal.

* Blüthen 5zählig (Fig. 41 *D*): *Agrostemma*, *Uebelinia*, *Spergula*, *Malachium*.

** Blüthen 4zählig (Fig. 41 *E*): *Sagina* § *Saginella*.*)

*) Hier Kronstaubfäden nicht selten fehlend, wie dann und wann auch bei der sub *b** genannten *Spergula*.

B. *G. oligomer.*

a. Carpiden (normal) 3.

* *K—A* 5zählig (Fig. 41 *B*): Die meisten *Silene*-Arten, *Cucubalus*, *Heliosperma*, *Arenaria*, *Honkenya* (hier oft auch 4 und 5 Carpiden), *Stellaria*, *Alsine*, *Moehringiae* spec., *Spergularia* u. a.

** *K—A* 4zählig: Gelegentliche Variante bei *Stellaria*, *Arenaria* etc.

b. Carpiden 2.

* *K—A* 5zählig (Fig. 41 *C*): *Saponaria*, *Vaccaria*, *Dianthus*, *Tunica*, *Gypsophila*, *Acanthophyllum*, *Gouffeia*, *Lepyrodiclis*.

** *K—A* 4zählig (Fig. 41 *G*): *Moehringia muscosa*, ausnahmsweise auch bei *Dianthus* u. a. der vorgenannten Gattungen.

II. Kronstamina fehlend oder auf sterile Spitzchen reducirt, sonst wie I.

A. *K—A 5zählig.*

a. Carpiden 5 episepal: *Cerastium semidecandrum* häufig.

b. Carpiden 5 epipetal: *Spergula* häufig, *Sagina* § *Spergella* (zuweilen hier auch Krone unterdrückt).

c. Carpiden (gewöhnlich) 3, s. Fig. 41 *F*, *I*: *Drypis*, *Telephium*, *Polycarpaea*, *Corrigiola*, gelegentlich auch bei Arten von *Alsine*, *Stellaria* u. a. — Bei *Stellaria media* und *Holosteum umbellatum* oft auch 1, 2 oder 3 Kelchstamina fehlend, seltner alle 10 ausgebildet (*Stell. media* var. *neglecta* Weihe).*)

d. Carpiden 2: *Herniaria* meist, *Velezia*, *Illecebrum* (bei letzterer zuweilen auch Kelchstamina theilweise unterdrückt).

B. *K—A 4zählig.*

a. Carpiden 4 episepal: *Cerastium* (*Moenchia*) *quaternellum*.

b. Carpiden 4 epipetal: *Sagina* § *Saginella* häufig (s. oben sub I).

c. Carpiden 2: *Buffonia*, hier oft noch Rudimente der Kronstamina vorhanden (Fig. 41 *H*); *Herniaria* gelegentlich, hier Kronstamina völlig unterdrückt, auch Petala nur klein, selbst fehlend (Fig. 41 *K*).

III. Krone fehlend, sonst wie I.

Schiedea, *Queria* (ex descr.), *Scleranthus perennis* (hier häufig auch Stamina theilweise fehlend), gelegentlich bei *Alsine*, *Spergularia* u. a.

IV. Krone und Kronstamina fehlend oder rudimentär (daher die vorhandenen Staubgefässe dem Kelch superponirt).

a. *K* 5, *A* 5, *G* 2 v. 3 (Fig. 41 *L*): *Paronychia* meist (zuweilen noch Petalenrudimente vorhanden), *Herniaria* zuweilen (öfter jedoch Petala vorhanden), nicht selten bei *Scleranthus perennis* (oft indess hier auch Kronstamina rudimentär oder fruchtbar entwickelt), desgleichen bei *Stellaria media* var. *apetala* Döll häufig.

b. *K* 4, *A* 4, *G* 4: *Sagina apetala* häufig (nicht selten auch Kronstamina vorhanden).

---

*) Bei Anwesenheit von nur 3 Kelchstaubgefässen stehen dieselben in beiden Arten gewöhnlich vor Sep. 3, 4 und 5 (cf. Wydler u. Döll ll. cc.), doch kommt es auch vor, dass sie über Sep. 1, 4 u. 5 fallen, wie es in der Fig. 41 *F* durch die Schraffirung angedeutet ist.

V. Krone und Kelchstamina fehlend (daher die vorhandenen Staubgefässe mit dem Kelch alternirend): *Colobanthus*, ex descr. *)

VI. Krone, Kronstamina und ein Theil der Kelchstamina fehlend oder rudimentär (die übrig bleibenden Stamina daher einem Theil der Kelchblätter superponirt).

a. *K* 5, *A* 2—4, *G* 2: *Scleranthus annuus* gewöhnlich.**)

b. *K* 5, *A* 3, zuweilen noch 2 Staminodien, *G* 3: *Ortegia* ex descr., *Stellaria media* »apetala triandra«.

c. *K* 5, *A* 2 vor Sep. 1 und 2, *G* 2 (Fig. 41 *M*): *Anychia dichotoma* meist.

d. *K* 5, *A* 1 vor Sep. 1, *G* 2 (Fig. 41 *N*): *Mniarum*. —

Ueberblicken wir nun diese Reihe im Ganzen, so bietet sich als nächstliegende Auffassung, die sub I angeführte Blüthenstructur als Typus oder Urform der Familie zu betrachten, und die Fälle unter II bis VI als secundäre Abänderungen, entstanden durch Unterdrückung. Hiefür spricht nicht nur die Zugehörigkeit aller dieser verschiedenen Formen zu der nämlichen Familie, sondern auch der Umstand, dass nicht selten in einer und derselben Gattung, selbst Species, mehrere der obigen Abänderungen zugleich vorkommen, und sodann noch, dass so häufig die Theile, deren Abort angenommen wird, in mehr weniger rudimentärer Form zur Darbildung zu gelangen vermögen. So kommt z. B. *Stellaria media* sowohl im Typus vor, mit Krone und 2 Staminalkreisen, wie auch apetal und ohne Kronstamina, selbst einzelne der Kelchstaubfäden können noch unterdrückt werden; desgleichen werden die Arten von *Sagina* § *Spergella* bald vollzählig, bald ohne Krone, bald auch ohne Kronstaubfäden oder nur mit Rudimenten derselben beobachtet; bei Arten von *Alsine* und *Cerastium* kann ebenfalls die Krone oder der Quirl der Kronstamina fehlen, und so sind in der obigen Uebersicht noch mehr Beispiele aufzufinden. In rudimentärer Form aber sehen wir die schwindenden Organe, seien es Petala oder Staubblätter, ausser bei der genannten *Sagina* noch bei *Buffonia*, *Herniaria*, *Scleranthus*, *Paronychia* und andern; die Grade der Ausbildung sind dabei so mannichfach, dass sich mit Leichtigkeit eine sehr continuirliche Stufenleiter zwischen vollständigem Fehlen und vollkommener, typischer Ausbildung zusammenstellen lässt.

Es giebt nun freilich bei den *Caryophylleen* auch Gattungen oder Arten, in welchen gewisse Kreise constant und völlig fehlen. So haben *Schiedea* und *Queria* wohl 2 Staminalquirle, aber keine Krone; bei *Colobanthus* fehlen angeblich Krone und Kelchstamina; bei *Polycarpaea*, *Drypis* u. a. sind Kronblätter, doch nicht die zugehörigen Stamina vorhanden, *Anychia* und *Mniarum* haben weder Petala noch Kronstaubgefässe, u. s. f. Betrachten wir nun eine Blüthe letzterer Art, bei der also keine Kronblätter vorhanden und die Staubgefässe

---

*) Dieser Fall verdient besondere Beachtung, da, wenn die Angabe bezüglich der Staubgefässstellung richtig, er der einzige unter den *Caryophylleen* wäre, wo die Kelchstamina früher schwinden, als die Kronstaubfäden. Freilich zählt Fenzl *Colobanthus* bei den *Portulaceen* auf, doch gehört sie dahin gewiss nicht und ist nach Bentham-Hooker, wie auch Rohrbach (Fl. Bras.), eine ächte *Alsinee*.

**) Am öftesten sind hier nur 2 vorhanden, die vor Sep. 4 und 5 stehen; die übrigen sind (wie meist auch die Kronstamina) nur in der Gestalt steriler Spitzchen wahrnehmbar oder auch theilweise unterdrückt.

nur mit einem, dem Kelch superponirten Quirl entwickelt sind (Fig. 41 *L*), so sehen wir, dass eine solche durchaus mit der einer typischen *Chenopodiacee* oder *Amarantacee* übereinstimmt (cf. Fig. 32 *A*, Fig. 36 *A*); man möchte daher versucht sein, dieselbe auf gleiche Art wie jene, also als ursprünglich apetal, die Stamina infolge $^2/_5$ Bildung dem Kelche superponirt zu erklären. Eine Blüthe aber, in welcher 2 Staminalkreise vorhanden, nur die Petala abwesend sind, möchte man etwa nach Art der Phytolaccablüthen auffassen; und eine solche, in der nur die Kronstamina fehlen (Fig. 41 *I*), als typisch nur mit dem einen, den Petalen alternirenden Staubblattkreis versehen. Es ist nun richtig: blos für sich betrachtet, lässt sich jede dieser Formen in der angegebenen Weise verstehen*); halten wir jedoch die ganze Reihe zusammen, beachten wir die Zwischenstufen, wie sie sich in den zahlreichen Fällen gelegentlichen oder rudimentären Auftretens der fehlenden Organe bei verwandten Formen darbieten, so werden wir doch der Ansicht den Vorzug geben, dass alle ursprünglich nach gleichem Typus construirt und nur häufig durch Abort reducirt worden sind.

Bei dieser Auffassung wird nun allerdings der Typus der *Caryophylleen*-blüthen von dem der *Amarantaceen* und *Chenopodiaceen* ziemlich weit entfernt. Anbetrachts der unzweifelhaften Verwandtschaft dieser Familien dürfte das auf den ersten Blick widernatürlich erscheinen; man möchte vielmehr geneigt sein, bei ihnen allen den gleichen Bauplan anzunehmen, um so eher, als wir ja mitunter anscheinend identischen Structuren bei allen dreien begegnen. Dies mag wohl ein Grund mit gewesen sein, der Braun und andere Autoren veranlasste, auch bei den *Chenopodiaceen* und *Amarantaceen* eine Krone im Blüthenplane anzunehmen. Allein es müsste dann noch weiter gegangen und auch der zweite epipetale Staminalkreis der *Caryophylleen* bei ihnen statuirt werden. Da jedoch von diesen beiden Kreisen niemals auch nur eine Spur, weder bei den *Chenopodiaceen* noch bei den *Amarantaceen* beobachtet wird, so scheint mir eine solche Annahme nicht genügend begründet und ich kann mich durch das Verhalten der *Caryophylleen* allein nicht veranlasst sehen, von den oben gegebenen Interpretationen abzugehen. Um so weniger, als sich auch auf andere Art eine Brücke von jenen Familien zu den *Caryophylleen* schlagen lässt. Erinnern wir uns zu diesem Ende an die Blüthenverhältnisse bei den *Phytolaccaceen*. Wir fanden dort zwei Fälle: einen mit den *Chenopodiaceen* und *Amarantaceen* gleichen, wo nur ein einfaches Perigon und ein demselben gleichzähliges und superponirtes Androeceum vorhanden war (*Microtea*), und einen zweiten (*Phytolacca*), in welchem sowohl 2 Staminal- als 2 Carpellkreise, unter sich und mit dem Perigon in Alternanz, entwickelt wurden. Denkt man sich jetzt in Blüthen letzterer Art den ersten Staminalkreis zu Kronblättern, den ersten Carpellkreis zu Staubgefässen umgewandelt, so erhält man eine mit Krone, 2 Staminalkreisen und einem einfachen Fruchtblattquirl versehene Blüthe, wie wir sie als Typus der *Caryophylleen* annehmen und wie sie bei vielen derselben faktisch

*) Allerdings nicht ganz; denn bei einer apetalen, doch mit 2 Staminalkreisen versehenen Blüthe sollte, wenn man sie nach Art von *Phytolacca* erklären will, der alternisepale Staubblattquirl der äussere sein, was bei den *Caryophylleen*, wie wir noch sehen werden, ursprünglich nicht der Fall ist.

vorliegt. Es würde demnach der *Caryophylleen*typus von *Phytolacca* nur durch eine andersartige Metamorphose gewisser Quirle verschieden sein und eine solche Annahme dürfte nicht bedenklich erscheinen, wenn man sich erinnert, wie leicht (z. B. bei Füllungen) Staub- in Blumenblätter und dass auch Carpelle in Staubgefässe übergehen können.*)

Nach dieser Erklärung muss nun bei den *Caryophylleen* der mit den Kronblättern abwechselnde Staminalkreis den ersten oder äussern des Androeceums vorstellen. In der That ist dies insoweit der Fall, als die Verhältnisse seiner Entstehung und Insertion in Betracht kommen; denn nicht nur, dass er in den bekannten Fällen früher entsteht als der Kreis der Kronstaubfäden (s. deswegen noch unten), so ist er auch stets etwas ausser- oder unterhalb des letztern an der Axe eingefügt und der zugehörige Gefässbündelkreis befindet sich gleichfalls etwas weiter nach aussen.**) Um so beachtenswerther muss es daher erscheinen, dass ganz allgemein im obern Theil des Androeceums sich das Verhältniss umkehrt; hier werden die Kronstamina zu den äussern, ihre Antheren decken in der Knospe stets die Kelchstaubfäden und sind daher in den Diagrammen Fig. 41 weiter nach aussen gezeichnet worden. In dieser Hinsicht verhalten sich daher die Caryophylleen nach Art von Obdiplostemonen. Es ist nicht zu verkennen, dass dies Verhalten sehr zu Gunsten von Čelakovsky's Deutung der Obdiplostemonie spricht, wonach die Kronstamina ihre äussere Stellung nur durch secundäre Verschiebung erhalten***); denn dass dies bei den Antheren der *Caryophylleen* der Fall, kann nach dem soeben über Entstehung, Insertion und Gefässbündelstellung Gesagten nicht zweifelhaft sein, und denkt man sich nun die Verschiebung noch weiter herabgehend, bis zur Basis der Filamente, so wird vollständige Obdiplostemonie, wie sie z. B. bei den *Geraniaceen* vorliegt, in der That zu Stande kommen. (Vergl. deswegen übrigens noch die bezügliche Vorbemerkung zu gegenwärtigem Bande.)

Bei den *Caryophylleen* ist also der den Petalen superponirte Staminalkreis der ursprünglich innere; man wird hiernach für die Fruchtblätter im Falle von Isomerie episepale Stellung erwarten. In der That kommt diese, wie wir gesehen haben, oftmals vor; aber es fehlte auch nicht an Beispielen, wo die Carpelle nach Art der typischen Obdiplostemonen über die Kronblätter fielen. Und zwar finden sich diese beiden Stellungen bei absolut gleichem Verhalten des Androeceums†), so dass Čelakovsky's Ansicht, die epipetale Carpellstellung käme

---

*) Verwandlung von Carpellen in Staubgefässe ist allerdings bei cyklischen Blüthen mit bestimmter Quirlzahl nicht sehr häufig; bei den *Aphanocyclicae* aber werden wir sehen, dass sehr oft dieselben Phyllome, welche hier zu Carpellen werden, dort als Staubgefässe auftreten, häufig sogar bei einer und derselben Art. Uebrigens fehlt es auch bei den cyklischen Blüthen nicht an Beispielen.

**) Nach eigener Untersuchung ziemlich vieler Gattungen. Zuweilen ist allerdings der Unterschied so gering, dass beide Staminalquirle sammt ihren Gefässbündeln fast in demselben Kreise erscheinen; der Fall jedoch, dass die Kronstamina und ihre Bündel weiter nach aussen entspringen, als die Kelchstaubfäden, ist mir nicht vorgekommen. Vgl. dazu auch Van Tieghem, Anat. comp. de la fleur p. 175 f., wo dieser Autor, wenigstens für die *Caryophylleen*, zu denselben Folgerungen kommt, als wir.

***) Čelakovsky, über den »eingeschalteten« epipetalen Staubgefässkreis, Flora 1875.

†) Man vergleiche in dieser Hinsicht z. B. *Lychnis* und *Agrostemma*. Die Carpiden ste-

dadurch zu Stande, dass die Kronstamina infolge der Verschiebung nach aussen gerade über ihnen den besten Platz für die Carpiden herstellten, wenigstens bei den *Caryophylleen* nicht erweisbar ist. Es bleibt hier eben vorläufig nichts anderes übrig, als die Verschiedenheit — die wir übrigens auch in andern Familien wiederfinden werden — einfach zur Kenntniss zu nehmen und die Erklärung der Zukunft zu überlassen; denn auch das kann ich keine Erklärung, sondern nur eine Umschreibung nennen, wenn Braun u. A. annehmen, es kämen solchen Blüthen typisch 2 alternirende Carpellkreise zu, von denen aber immer nur einer, bald der episepale, bald der epipetale entwickelt würde. Ich kann mich daher auch den Erwägungen nicht anschliessen, welche Braun und ihm nachfolgend Rohrbach bestimmten, das 3zählige Pistill der meisten *Silenen* (und dann wohl auch der sich gleich verhaltenden übrigen Gattungen) als dem innern Carpellkreis angehörig zu betrachten. —

Zur Plastik der Blüthe. Die einschlägigen Verhältnisse sind in dieser grossen und vielgestaltigen Familie so mannichfach, dass es hier zu weit führen würde, dieselben ins Einzelne zu verfolgen; nur das Hauptsächlichste möge im Nachstehenden Erwähnung finden.

Sehen wir von den vereinzelten Fällen eines durch Abort oligomeren Androeceums ab (Fig. 41 *M*, *N*), so sind die Blüthen sämmtlicher *Caryophylleen* aktinomorph. Meist dabei auch hermaphrodit; dikline Blüthen, wo sie vorkommen (*Melandryum* spec., auch einzelne Arten anderer Gattungen), unterscheiden sich von einander in der Regel nur durch Abort oder Sterilität des andern Geschlechts, bei den ♀ von *Krascheninikowia* Turcz. soll jedoch nach Maximowicz zuweilen auch die im ♂ Geschlecht vollkommen entwickelte Krone unterdrückt sein. — Der Kelch ist bei den *Sileneae* bekanntlich gamophyll, bei den *Alsineae* freiblättrig, in der Abtheilung der *Paronychieae* bald das eine, bald das andere. Seine Theile decken stets eutopisch, bei Pentamerie mit Sep. 2 gegen die Axe, bei Vierzahl steht der äussere Kreis median. Der Kelch der *Sileneae* zeigt sehr charakteristische und systematisch verwendbare Nervationsverhältnisse, derentwegen man namentlich Braun und Rohrbach ll. cc. vergleichen wolle.

Die Krone ist (wo vorhanden) immer freiblättrig, mit hypogyner oder durch Ausbreitung des Torus schwach perigynischer Insertion; in der Abtheilung der *Sileneae* wird sie dabei oftmals sammt Staubfäden und Pistill durch ein nacktes Internodium vom Kelche abgerückt (*Dianthus*, *Lychnis* etc.). Bei den *Sileneae* stets entwickelt (in normalen Blüthen) und meist den Kelch überragend, sind die Petala der *Alsineae* und *Polycarpeae* häufig kleiner als dieser und zuweilen auf kaum merkliche Spitzchen reducirt (*Herniaria* u. a.); es zeigt sich darin eine Tendenz zum Schwinden, die denn oftmals, wie wir sahen, bis zu völliger Unterdrückung geht. Bezüglich der Gestaltverhältnisse, so ist bekannt, dass die Kronblätter bei den *Sileneae* gewöhnlich benagelt und am Uebergang des Nagels in die Platte oftmals mit einem 2- oder mehrspaltigen Auswuchs

---

hen bei ersterer Gattung episepal, bei der letztern epipetal, in den Insertionsverhältnissen der Staubgefässe und in ihrer Gefässbündeldisposition finden sich aber nicht die geringsten Unterschiede.

versehen sind*) (Ligula, Corona, Paracorolla Auctt.; constant bei *Lychnis*, *Viscaria*, Fig. 41 *A*, bei *Melandryum*, *Cucubalus*, *Coronaria*; häufig bei *Silene* und *Saponaria*; constant fehlend bei *Agrostemma*, *Dianthus*, *Gypsophila* u. a.); bei den *Alsineae* und *Paronychieae* sind sie hiergegen unbenagelt und entbehren jenes Anhängsels. Auch das häufige Vorkommen 2-oder mehrspaltiger Kronblätter, sowohl bei den *Sileneae* (*Drypis*, *Lychnis*, Arten von *Silene* und *Dianthus* etc.), als bei den *Alsineae* (*Stellaria*, *Cerastii* specc.) bedarf kaum der Erwähnung.

Betreffend die Präflorationsverhältnisse der Krone, so zeigen die kleinen Petala der *Polycarpeae* meist gar keine Deckung und ebenso bei vielen *Alsineae* (s. Fig. 41 *E*, *H*, *K*); bei ansehnlicherer Ausbildung greifen sie bald cochlear, bald convolutiv übereinander. Ersteres allgemein bei denjenigen Arten der vorgenannten Gruppen, wo sie überhaupt decken; in der Regel liegt hiebei das Blatt zwischen Sep. 1 und 3 ganz aussen, die übrigen greifen nach dem kurzen Weg der Kelchspirale übereinander (Fig. 41 *D*, *F*, *I*), doch kommen hiervon mancherlei Abweichungen, gelegentlich auch convolutive Deckungen vor (letzteres z. B. bei *Moehringia muscosa*, Fig. 41 *G*). Regelmässige Convolution wird nur bei den *Sileneae* und hier in den meisten Gattungen constant beobachtet. Dabei zeigen sich zweierlei Verhältnisse, die schon von A. Braun charakterisirt und systematisch verwendet worden sind. Entweder nämlich ist die Deckungsrichtung bei allen Blüthen die gleiche und zwar dann beständig rechts (bei den *Diantheae*: *Acanthophyllum*, *Saponaria*, *Gypsophila*, *Dianthus*, *Tunica*, *Velezia*; Fig. 41 *C*); oder sie ist in den antidromen Blüthen gegenwendig und dann immer dem kurzen Weg der Kelchspirale gleichsinnig (so bei den *Lychnideae*: *Drypis*, *Uebelinia*, *Agrostemma*, *Coronaria*, *Lychnis*, *Petrocoptis*, *Melandryum*, *Heliosperma*, *Silene*, *Viscaria*, *Cucubalus*; Fig. 41 *A*). Indess kommen auch hier von beiden Verhaltungsweisen dann und wann Ausnahmen vor; ich beobachtete solche, nämlich cochleare Deckung, nicht selten bei *Saponaria*, *Lychnis* und *Viscaria*, bei *Silene* § *Behen* ist dieselbe sogar constant**) (Fig. 41 *B*).

Die Staubgefässe haben im Allgemeinen dieselbe Insertion, wie die Petala; über die Einzelheiten in ihren gegenseitigen Stellungsverhältnissen war schon oben die Rede. Unter sich sind sie meist frei oder nur am Grunde kurz verwachsen (z. B. *Agrostemma*, *Gypsophila*, *Stellaria Holostea* u. a.); die Kronstamina hängen aber häufig, namentlich bei den *Sileneen*, ein Stück mit den hinterliegenden Petalen zusammen. Die Kelchstaubfäden besitzen in der Jugend stets und oft auch im ausgebildeten Zustande grössere Länge als die epipetalen; das umgekehrte Verhalten scheint nicht vorzukommen, nicht selten aber sind sie sub anthesi gleich. Antheren durchgehends dithecisch und intrors***); Filamente der Kelchstamina oftmals aussen am Grunde mit je 1 oder 2 Drüsen, namentlich bei den *Alsineen* (Fig. 41 *D*), †) von ähnlicher Art, wie sie

*) Derselbe zieht sich häufig in Gestalt einer schmal- 2flügeligen Leiste am Nagel herunter, die bei *Agrostemma*, *Tunica* u. a. ebenfalls vorhanden ist, ohne jedoch oben in eine Ligula zu enden.

**) Cf. Rohrbach, Monogr. Silene p. 37.

***) Wegen der interessanten Bestäubungsverhältnisse vergl. namentlich Wydler ll. cc., auch in Regensburger Denkschriften IV, p. 67 ff.

†) In den obigen Diagrammen, mit Ausnahme von Fig. 41 *D*, nicht mitgezeichnet. Auch bei den *Sileneae* ist die Basis der Kelchstamina häufig etwas schwielig, doch nicht zu distinkten Drüsen verdickt.

auch an den Kelchstaubfäden der *Geraniaceen* und anderer obdiplostemonischer Familien vorkommen und die Braun als Spuren einer innern Corolle betrachtetete. Bei der apetalen *Schiedea* vermögen sich dieselben in der That zu 2spaltigen petaloiden Schüppchen zu entwickeln, *) doch muss ich sie hier wie in andern Fällen nichts destoweniger für blosse Anhängsel der betreffenden Filamente halten (vergl. dazu das in der Einleitung zu gegenwärtigem Bande gelegentlich der Obdiplostemonen Gesagte).

Ueber Zahl und Stellung der Fruchtblätter wurde gleichfalls bereits in der Uebersicht p. 106 ff. das Nöthige beigebracht. Aeusserlich kann dieselbe an den, hier stets der Fruchtblattmitte entsprechenden Griffeln, Narben oder Narbenlappen erkannt werden. **) Das Innere des Ovars ist entweder gar nicht oder nur unvollkommen gefächert; bei den *Paronychieae* und *Alsineae* treten die Carpellcommissuren, wenn überhaupt, blos in Form schmaler Leisten in die Höhlung vor (s. Fig. 41 *D—H*), bei den *Sileneae* bilden sie oft wohl am Grunde des Ovars complete Scheidewände (Fig. 41 *A*), ziehen sich aber oberwärts stets mehr weniger vollständig in die Wandung zurück. Totale Fächerung des Fruchtknotens, von oben bis unten, scheint nicht vorzukommen.

Die Placenta bildet bei den *Sileneae* und *Alsineae* eine mitunter allerdings nur kurze Centralsäule; bei den *Paronychieae* geht die Verkürzung meist bis zum Verschwinden, so dass das hier oftmals einzige Ovulum grundständig erscheint. Diese Säule ist zuweilen als Gipfel der Blüthenaxe angesprochen worden; schon der Umstand jedoch, dass bei den *Sileneae* so häufig die Scheidewände bis zu ihr hinüberreichen und in gewöhnlicher Weise in sie übergehen (wenigstens am Grunde des Ovars), ferner die Erscheinung, dass die Ovula im Falle von Vielzahl in ebensoviel Doppelzeilen an der Placente aufgereiht sind, als Carpiden vorhanden, wobei die Doppelzeilen letzteren superponirt (s. Fig. 41 *A—H*) und zuweilen durch Längsleisten der Placente, die somit den Carpellcommissuren entsprechen, von einander geschieden werden (Fig. 41 *B*) — dies alles thut dar, dass die Placentarsäule hier ebenso, wie im Falle gewöhnlicher Fächerung des Ovars, von den Fruchtblättern selbst gebildet ist. Zum nämlichen Resultat ist denn auch Rohrbach durch das Studium der Entwickelungsgeschichte — allerdings gegen Payer, der die Axennatur vertritt — und teratologischer Vorkommnisse gelangt; es kann danach keinem Bedenken unterliegen, auch das einzelne grundständige Ovulum von *Scleranthus* und Verwandten, obwohl sich dasselbe nach Payer ebenfalls aus der Spitze der Blüthenaxe bilden soll, einem der den Fruchtknoten constituirenden Carpiden als Dependenz zuzuschreiben.

Die Structur der Ovula kann hier übergangen werden. Ihre Zahl ist bei den *Sileneae* unbestimmt gross, bei manchen *Alsineae* reducirt sie sich auf 2 vor jedem Carpid (z. B. *Buffonia*); viele *Paronychieae* haben, wie gesagt, nur ein einziges (s. Fig. 41 *I—N*). — In Betreff der Griffel möge noch erwähnt werden, dass dieselben zuweilen sub anthesi eine Drehung zeigen, meist nach links (sehr deutlich z. B. bei *Dianthus*, Fig. 41 *C*); dieselbe

---

*) Diese Schüppchen werden hier, wie auch bei der verwandten *Queria*, von Bentham und Hooker (Gen. plant.) als Staminodien bezeichnet.

**) Ganz ungetheilte Narben finden sich nur sehr selten, z. B. bei *Saponaria pulvinaris* Boiss. und *Gypsophila petrosa* Rchbch. (nach Rohrbach).

erstreckt sich mitunter auch auf das Ovar, woraus ich mir Braun's Angabe erkläre, dass das Pistill bei manchen Gattungen (*Viscaria, Silene*) um $^1/_{20}$ bis $^1/_{30}$ gegen die Normalstellung verschoben sei (Flora l. c.; vergl. auch Rohrbach, Monogr. Silene). An der Basis des Ovars und auch in der Gefässbündelstellung ist von dieser Verschiebung hier nichts zu sehen.

Von Interesse ist endlich noch das Aufspringen der Früchte. Dasselbe findet, wo überhaupt eine Kapselfrucht vorliegt, allermeist mit Klappen oder Zähnen, seltner »umschnitten« mit Deckel statt. Im ersteren Falle gehen die Dehiscenzstellen (Spalten) entweder durch die Commissuren der Fruchtblätter (septicid), so dass die Fruchtklappen letzteren an Zahl und Stellung entsprechen; oder sie bilden sich in den Mittellinien der Carpiden (loculicid), wonach die Klappen die umgekehrte Stellung erhalten; oder endlich, es findet beides zugleich statt und die Frucht zeigt dann doppelt so viel Klappen oder Zähne, als Fruchtblätter vorhanden sind. Hiebei sind die Spalten mitunter abwechselnd von ungleicher Länge, so dass das Ansehen 2zähniger, an Zahl den Fruchtblättern entsprechender Klappen entsteht; je nachdem die längern oder Hauptspalten septi- oder loculicid sind, die 2zähnigen Klappen sohin mit den Fruchtblättern entweder coincidiren oder alterniren, entstehen wieder 2 besondere Fälle. Alle diese durch die variable Zahl und Stellung der Carpiden noch

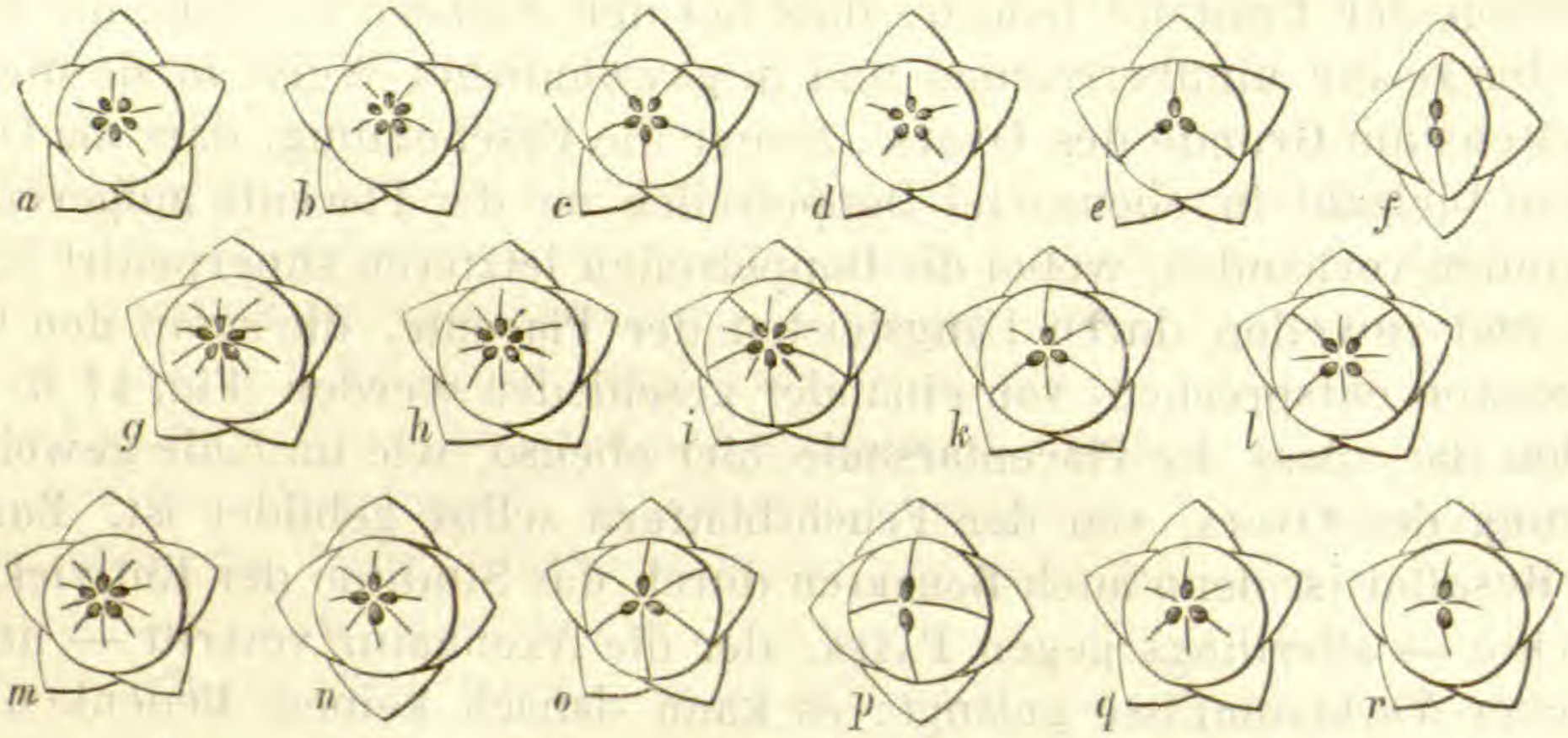


Fig. 42. Schemata des Fruchtaufspringens bei den Caryophylleen. Die Blättchen im Umkreis bezeichnen den Kelch, die Knötchen in der Mitte die Griffel oder Narben und damit auch die Stellung der Fruchtblätter. *a* Agrostemma, *b* Lychnis, *c* Spergula, *d* Viscaria, *e* Alsine, *f* Buffonia, *g* Melandryum vespertinum, *h* Melandryum sibiricum (nach Braun's Angaben), *i* Malachium, *k* und *l* Arenaria, *m* Cerastium, *n* Cerastium (Moenchia) quaternellum, *o* Stellaria, *p* Moehringia muscosa, *q* Silene, *r* Dianthus. — Alle Figuren sind so orientirt, dass die Abstammungsaxe obenhin zu denken ist.

weiter complicirten Abänderungen werden sich in nachstehender, mit Beispielen belegter Zusammenstellung*) leicht übersehen lassen (vergl. dazu Fig. 42); wir fügen dazu noch diejenigen Fälle, wo das Aufspringen in anderer Art oder gar nicht erfolgt.

---

*) Manche dieser Beispiele der Literatur entnommen, die durch Autopsie constatirten mit ! bezeichnet.

A. Kapsel mit Klappen oder Zähnen aufspringend.

I. Klappen oder Zähne in der gleichen Zahl der Carpiden.

a. Spalten septicid.

1. Carpiden den vorhergehenden Kreisen isomer.

* Carpiden und daher auch Klappen alternisepal (Fig. 42 *a*): *Uebelinia, Agrostemma*!.

** Carpiden und daher auch Klappen episepal (Fig. 42 *b*): *Coronaria*!, *Lychnis*!, *Petrocoptis*.

2. Carpiden oligomer: ?

b. Spalten loculicid.

1. Carpiden isomer.

* Carpiden alternisepal, Klappen daher episepal (Fig. 42 *c*): *Spergula*!, *Sagina*!, *Colobanthus*.

** Carpiden episepal, Klappen daher alternisepal (Fig. 42 *d*): *Viscaria*!; auch als Variante bei *Honkenya*! und andern sonst in G oligomeren *Alsineen*.

2. Carpiden oligomer.

* Carpiden 3, Klappen daher nach $\frac{2}{1}$ (Fig. 42 *e*): *Alsine*!, *Cherleria*!, *Honkenya*!, *Telephium*, *Queria* u. a. *Alsineae*; *Polycarpon*!, *Polycarpaea*!.

** Carpiden 2, Klappen daher nach 1|1 (Fig. 42 *f*): *Buffonia*! (Blüthen 4zählig), *Lepyrodiclis*! (Blüthen 5zählig).

II. Klappen oder Zähne in der doppelten Zahl der Carpiden.

a. Spalten abwechselnd von ungleicher Länge (2zähnige Klappen).

1. Hauptspalten septicid.

* Carpiden isomer, episepal, 2zähnige Klappen daher ebenfalls (Fig. 42 *g*): *Melandryum vespertinum*!.

** Carpiden oligomer: ?

2. Hauptspalten loculicid.

* Carpiden isomer, episepal, 2zähnige Klappen daher alternisepal (Fig. 42 *h*): *Melandryum sibiricum, apetalum* u. a. Arten dieser Gattung.

** Carpiden isomer, alternisepal, 2zähnige Klappen daher episepal (Fig. 42 *i*): *Malachium*!.

*** Carpiden oligomer.

† Carpiden 3, 2zähnige Klappen daher nach $\frac{2}{1}$ (Fig. 42 *k*): *Arenaria*! oft, *Eremogone*.

†† Carpiden 4 in 5zähliger Blüthe, 2zähnige Klappen daher orthogonal (Fig. 42 *l*): Variante bei *Arenariae* spec.!

b. Spalten sämmtlich von gleicher Länge.

1. Carpiden isomer (in den einschlägigen Fällen episepal).

* Klappen vollständig (d. i. Spalten bis zum Grunde gehend): ?

** Klappen zahnförmig (Spalten nicht bis zum Grunde gehend).

† Carpiden 5, Zähne 10 (Fig. 42 *m*): *Melandryum dioicum*!, *Cerastium*! meist.

†† Carpiden 4, Zähne 8 (Fig. 42 *n*): *Cerastium* (*Moenchia*) *quaternellum*!.

2. Carpiden oligomer.
* Klappen vollständig.
† Carpiden 3, Klappen 6 (Fig. 42*o*): *Stellaria*!, *Arenaria*! meist, *Moehringiae*! sp.
†† Carpiden 2, Klappen 4 (Fig. 42 *p*): *Moehringia muscosa*! (Blüthen 4zählig), *Gouffeia* (Blüthen 5zählig).
** Klappen unvollständig.
† Carpiden 3, Zähne 6 (Fig. 42 *q*): *Silenes sp. 3gynae*!, *Heliosperma*!, *Holosteum*!.
†† Carpiden 2, Zähne 4 (Fig. 42 *r*): *Saponaria*!, *Gypsophila*!, *Tunica*!, *Dianthus*!, *Velezia*.

B. Frucht in anderer Art oder gar nicht aufspringend.
1. Frucht umschnitten oder mit unregelmässigem Querriss geöffnet: *Drypis*!, *Acanthophyllum*.
2. Frucht an der Basis abreissend und dort mehr weniger zerschlitzt: *Illecebrum*!, *Paronychia*!.
3. Beerenfrucht: *Cucubalus*!.
4. Trockne Schliessfrucht: *Scleranthus*!, *Herniaria*!, *Corrigiola*! und andere *Paronychieae*.

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthen, welche Payer an verschiedenen Arten aller 3 Gruppen der Familie, Rohrbach wesentlich bei den *Sileneae* studirte, zeigt kaum etwas Aussergewöhnliches. Zuerst entstehen die Kelchtheile nach $^2/_5$, bei Tetramerie die medianen zuerst, sodann simultan die Corolle, wo eine solche vorhanden; hierauf erscheinen, gleichfalls simultan, die Kelchstaubfäden, dann die Kronstamina und zuletzt die Carpiden. Das nun erfolgende rasche Heranwachsen der Stamina, während die Petalen bis fast zur Entfaltung sehr klein bleiben, theilen die *Caryophylleen* mit vielen andern Familien; mittlerweile erscheinen dann auch in den einschlägigen Fällen die Drüsen der Kelchstaubfäden, in Form von Auswüchsen oder Anschwellungen am Grunde der Filamente.

Bei dem apetalen *Scleranthus* will Payer schwache, bald obliterirende Spuren der Krone in den jüngsten Stadien wahrgenommen haben; doch sind es wohl eher Andeutungen der alternisepalen Staubgefässe gewesen, die ja hier nicht selten zur Ausbildung gelangen. Von den oft theilweise abortiven Kelchstaubfäden von *Illecebrum* vermochte dagegen Payer auch im Jugendzustande nichts wahrzunehmen. — Die weitere Angabe Payer's, dass bei *Scleranthus* das Androeceum aus 5 episepalen Primordien entstehe, die bald einfach bleiben, bald collateral dédoubliren, wonach denn die Staminalzahl zwischen 5 und 10 variire, möchte ich bezweifeln, da hier im Falle der Vollzahl die Stamina regelmässig zur Hälfte den Kelchtheilen superponirt sind, zur Hälfte mit denselben alterniren, während sie doch bei jenem Dédoublement intermediäre Stellungen zeigen müssten.

Bei den Carpiden kann man fast überall im Anfange Tendenz zur Scheidewandbildung constatiren, die jedoch meist nicht über die ersten Andeutungen hinauskommt und niemals, wie wir sahen, eine ganz vollkommene wird. Die Scheidewandbildung geht nach Payer von der Placentarsäule aus, die er als Gipfel der Blüthenaxe betrachtet; nach Rohrbach hebt sie bei *Silene* an den Carpellen an, deren sich einschlagende Ränder am Grunde in der Mitte zusammentreffen und dann hier gemeinsam emporwachsen. Dies möchten wir, wie schon oben bemerkt, als das wirkliche und auch den übrigen Gattungen zu Grunde liegende Verhalten betrachten. Wenn hiebei die Ovula, falls ihrer mehrere sind, an der Placentarsäule von

oben nach unten auftreten (Payer), so würde das, auf die Carpiden bezogen, eine akropetale Entwickelung sein.

Eine Schilderung des vegetativen Wuchses der *Caryophylleen*, so manches Interessante dieselben auch in dieser Hinsicht bieten, müssen wir als zu weit führend hier unterlassen. Nur möge an die Erscheinung erinnert werden, dass im Falle der hier ja sehr verbreiteten Decussation die Blätter jedes Paares sich insofern verschieden verhalten, als das eine etwas früher entsteht wie das andere und auch einen kräftigeren Axillarspross entwickelt, der häufig allein zur Entfaltung gelangt, und dass dabei diese Blätter, also auch die geförderten Zweige, eine continuirliche $^1/_4$ Spirale am Stengel bilden. — Was die Inflorescenzen anbelangt, so sind dieselben allermeist entweder einfache terminale und axillare Cymen oder, durch Verwandlung der Trag- in Hochblätter, botrytische Aggregationen von solchen, gewöhnlich mit Gipfelblüthe abgeschlossen. Ihre Gestalt ist sehr variabel und ebenso ihr Blüthenreichthum; zuweilen sind sie, so zu sagen, auf die Gipfelblüthe reducirt (viele Arten von *Dianthus*, *Silene acaulis* u. a.); geschieht dies bei botrytischen Complexen an den Seitencymen, so entstehen einfache Trauben, Köpfchen oder dergleichen*) (manche *Silenen* etc.). Sie beschliessen gewöhnlich schon die Hauptaxe; seltner ist diese ein unbegrenzter Laubspross und erst die Axen II. Ordnung enden mit Blüthe (*Petrocoptis*, Arten von *Melandryum* und *Silene*, s. Rohrbach, Sil. p. 21, ferner *Sagina nodosa* und nach Wydler auch *Sag. saxatilis*).

In botrytisch-decussirten Cymencomplexen pflegt, in Analogie mit dem erwähnten Verhalten opponirter vegetativer Sprosse, der dem morphologischen untern der beiden Tragblätter jedes Paares angehörige Cymenzweig der geförderte oder allein entwickelte zu sein. In den Cymen selbst findet jedoch, wie wir noch sehen werden, die Förderung allgemein aus dem obern oder β-Vorblatt statt. Oft begegnen nun unter der Gipfelblüthe, aus den Achseln der letztvoraufgehenden Blätter, gerade nur 2 Cymen und es gewährt dies ganz das Ansehen eines terminalen Dichasiums. So wird es auch gewöhnlich beschrieben; der Unterschied zeigt sich aber nicht nur darin, dass die dem morphologisch untern Tragblatte**) angehörige Cyme die geförderte ist, sondern auch in dem Umstande, dass die beiden Cymen nicht, wie es bei einem ächten Dichasium der Fall sein müsste, constant einander gegenläufig sind, sondern zwischen Homo- und Antidromie variiren. Wir haben demnach hier in Wirklichkeit eine mit Gipfelblüthe begrenzte, 2strahlige Cymentraube vor uns. Fehlt der dem morphologisch-obern Tragblatt angehörige Zweig, was bei *Cerastium* u. a. nicht selten ist, so wird jene Traube nur 1strahlig***).

Betreffend nun die einzelnen Cymen, so sind dieselben allgemein Dichasien mit Wickeltendenz oder reine Wickeln†). Die Förderung erfolgt in denselben

---

*) Das ist selbstverständlich nur ein uneigentlicher Ausdruck; in Wirklichkeit müssten wir die einfachen Trauben etc. zum Ausgang nehmen und aus diesen die botrytischen Cymencomplexe durch Verzweigung der Nebenaxen ableiten.

**) Welches das untere und welches das obere Tragblatt ist, lässt sich aus dem Anschluss der Gipfelblüthe leicht bestimmen; ersteres liegt bei pentamerem Kelch auf der Seite von Sep. 1, das obere auf der von Sep. 3.

***) Vgl. hierzu Wydler, Flora 1851, p. 329 u. namentlich Rohrbach, Monogr. Silene p. 25 ff.

†) Bei *Velezia rigida* sollen jedoch nach Braun Schraubeln vorkommen.

aus dem obern oder β-Vorblatt*); Wickelwuchs mit Förderung aus β wird danach als Caryophylleen-Typus bezeichnet. Gewöhnlich sind beide Vorblätter entwickelt, seltner schwindet bei reiner Wickelbildung das sterile α-Blättchen. In der Förderung aus β zeigt sich im Uebrigen ein Gegensatz zu den vegetativen Blattpaaren, da in diesen, wie wir sahen, das genetisch erste Blatt das fördernde zu sein pflegt.

Auf die Vorblätter folgt bei den meisten Arten sofort die Blüthe; bei *Dianthus* jedoch, *Tunica* und nach Fenzl auch an den Seitenblüthen von *Acanthophyllum***) sind erst noch einige Paare steriler***) Hochblätter eingeschaltet, die ein Involucrum um den Kelch bilden. Bei *Dianthus* und *Tunica* findet man deren gewöhnlich 2 Paare, deren unteres infolge Kreuzung mit den Vorblättern median, das obere quer steht (Fig. 41 *C*). Hiebei fand ich im obern Paar das erste Blatt (das theils durch die Deckung, theils durch den Kelchanschluss bestimmt werden kann) in den untersuchten Fällen immer auf Seite des α-Vorblatts (Fig. 41 *C*); sollte dies constant sein, so würde darin eine bemerkenswerthe Abweichung vom Verhalten der vegetativen Blätter sich äussern. Denn bei diesen, sahen wir, sind die homologen Glieder der successiven Paare nach einer continuirlichen $^1/_4$ Spirale gestellt, so dass Blatt 1 des dritten Paares dem Blatte 1 des ersten gegenüber, erst Blatt 1 des fünften Paares wieder in dieselbe Richtung zu stehen kommt; hier bei den Involucralblättern aber erhält schon das dritte Blattpaar wieder die Orientirung des ersten und die homologen Blätter bilden somit nur 2, um einen R-Winkel abstehende Vertikalzeilen; ein Verhalten im Uebrigen, wie es bei den *Melastomaceen*, *Labiaten*, bei *Cuphea* u. a. auch an den vegetativen Blättern vorkommt. — Betreffend nun den Anschluss des Kelchs an die Involucralblätter, so ist bei Anwesenheit nur zweier Paare infolge deren oben beschriebener Disposition alles geradeso, als ob nur die beiden Vorblätter vorhanden wären, Sep. 1 fällt nach α, Sep. 3 nach β hin (Fig. 41 *C*); ist dagegen nur 1 Paar von Involucralblättern, oder sind deren 3 vorhanden, so erscheint die Blüthe um ca. 90^0 gegen erstere Orientirung verschoben, indem der Kelch an das oberste, resp. einzige Involucralblattpaar, das aber jetzt median steht, wie an 2 gewöhnliche Vorblätter anschliesst. — Bei *Acanthophyllum* soll die Zahl der involucrirenden Schuppenpaare ebenfalls zwischen 1 und 3 variiren; hier ist mir jedoch über die Stellungsverhältnisse der Blüthe nichts Näheres bekannt, für 2 Paare zeigt Fenzl's Diagramm (l. c.) im Ungefähren dieselbe Orientirung, wie bei *Dianthus* oben in Fig. 41 *C*.

Ueber andere Einzelheiten der Caryophylleenblüthenstände vergl. Braun, Wydler und Rohrbach ll. cc., auch Godron, Observations crit. sur l'infloresc. du genre Silene, Nancy 1847, sowie Fermond in Bull. soc. bot. de France 1855, p. 532ff. Die Verhältnisse sind hier so mannichfaltig, dass sie sich nicht wohl ohne Eingehen auf eine Menge Details beschreiben lassen, und das würde an diesem Orte doch zu weit führen.

---

*) Nur bei *Holosteum umbellatum* giebt Wydler (Flora 1851, p. 329) Förderung aus α an; ich habe es leider versäumt, diesen Fall nachzuprüfen.

**) Cf. Fenzl in Annalen des Wiener Museums I. tab. 5.

***) Bei verschiedenen *Dianthus*-Arten und auch bei *Tunica Saxifraga* sah ich jedoch nicht selten bei einem oder dem andern der Involucralblättchen eine Blüthe in der Achsel; sonst erfolgt die Verzweigung in der Regel nur aus den Achseln der eigentlichen Vorblätter.

26. Aizoaceae.

Fenzl, Monographie der Mollugineae etc., in Annalen des Wiener Museums vol. I und II (1835—1839). — Wydler, Flora 1851, p. 353. — Payer, Organog. p. 331, tab. 70 (*Mollugo*), p. 349 tab. 76, 77 (*Trianthema, Tetragonia*) und p. 356, tab. 80 (*Mesembryanthemum*). — Rohrbach, Molluginaceae und Ficoidaceae in Martii Flora Brasiliensis, fasc. 56 (1872). — C. Hagen, Untersuchungen über die Entwickelung und den Bau der Mesembryanthemeen, Inauguraldissertation, Bonn 1872.

Ueber die Abgrenzung und Verwandtschaft dieser Gruppe sind die Autoren sehr verschiedener Ansicht. Bei Fenzl wird dieselbe mit den *Portulaceen* verschmolzen; Bentham und Hooker betrachten sie als eigene Familie, die sie zwar mit den *Cacteae* in die »Cohorte« der *Ficoidales* und zwischen die *Passiflorales* und *Umbellales* in die Mitte stellen, doch zugleich für einen Formenkreis erklären »inter *Caryophylleas*, *Portulaceas* und *Paronychieas* quasi medius«; Rohrbach theilt sie in 2 Familien, *Molluginaceae* und *Ficoidaceae*, deren nähere Verwandtschaft er ebenfalls bei den *Portulaceen* und *Caryophylleen*, dann aber noch bei den *Phytolaccaceen* findet; bei andern ist es wieder anders. Meine eigene Kenntniss der einschlägigen Pflanzen ist nun leider kaum genügend, um ein selbständiges Urtheil zu äussern; doch scheint mir nach Ausschluss einiger Gattungen*) die Bentham-Hooker'sche Fassung die richtigste, eine Vereinigung mit den *Portulaceen* oder andererseits Spaltung in mehrere Familien nicht naturgemäss. Auch ist die nächste Verwandtschaft unzweifelhaft, wie Rohrbach will, bei den *Phytolaccaceen*, *Portulaceen* und *Caryophylleen*; gegen eine Annäherung an die *Cacteen* lässt sich jedoch, trotz zahlreicher und gewichtiger Autoritäten, Erhebliches einwenden, wie wir unten noch sehen werden.

Betrachten wir zunächst die bei Bentham und Hooker als besondere Tribus aufgeführten Gruppen der **Mollugineae** und **Aizoideae**, so treffen wir hier fast durchgehends apetale Blüthen. Kelch resp. Perigon meist 5-, da und dort auch 4zählig, mit der gewöhnlichen Deckung und Orientirung gegen 2 transversale Vorblätter**) (Fig. 43 *A*). Krone angeblich nur bei *Orygia* Forsk. und einigen Arten von *Glinus* Löfl. vorhanden, in Gestalt zahlreicher, sehr schmaler, staminodienähnlicher Blättchen, die sich wohl auf die nämliche Art ansehen lassen, wie wir es unten bei *Mesembryanthemum* kennen lernen werden. — Stamina bald ebensoviele als Kelchblätter und mit denselben alternirend (*Sesuvium pentandrum*, Fig. 43 *A*, *Plinthus* Fenzl. u. a.), bald statt der einzelnen Stamina je 2, 3 oder mehr in Gruppen oder Bündeln, die nach Payer in den untersuchten Fällen durch Dédoublement

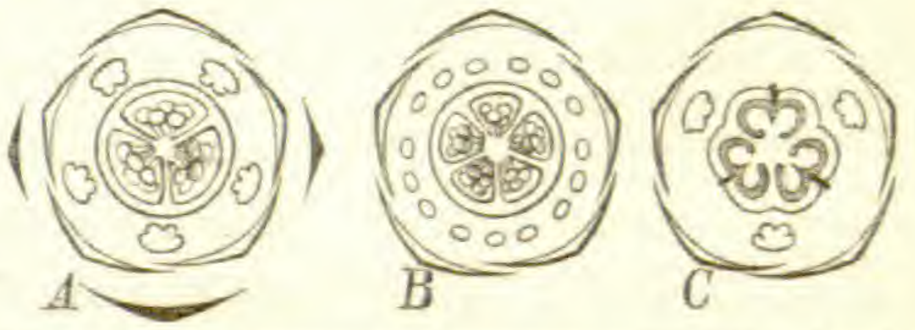


Fig. 43. *A* Sesuvium pentandrum Ell. (Deck- und Vorblätter laubig zu denken); *B* Sesuvium Portulacastrum mit 15 Staubgefässen (variirt zwischen 10 und 20 Stam.); *C* Mollugo verticillata. — Deck- und Vorblattbildung von *B* und *C* wie in *A*.

---

*) *Telephium* stelle ich mit Fenzl und Rohrbach zu den *Caryophylleen*; *Limeum* L. und *Semonvillea* Gay, denen Rohrbach noch einige andere zugesellt, mögen vorläufig bei den *Phytolaccaceen* bleiben, wo sie auch von Moquin u. A. aufgeführt werden.

**) Für *Aizoon canariense* giebt jedoch Wydler (Flora l. c.) Leguminosenstellung, d. i. mit Sep. 2 nach vorn an.

aus ersteren hervorgehen (*Sesuvium Portulacastrum*, Fig. 43 *B*, *Aizoon* u. a.). Wahrscheinlich sind auf letzteres Verhalten auch die Fälle von unbestimmt vielen und nicht in Gruppen geschiedenen Staubgefässen zurückzuführen, wie sie z. B. bei *Orygia* vorkommen; das triandrische Androeceum von *Mollugo verticillata* (Fig. 43 *C*), das auch bei Arten von *Glinus* und *Pharnaceum* begegnet, dürfte, da es nicht selten mit dem isomeren Androeceum von Fig. 43 *A* variirt, durch Abort aus diesem zu erklären sein*). Ein episepaler Staubgefässkreis kommt, wie es scheint, nicht vor**). — Carpiden entweder 5 episepal (Fig. 43 *B*) oder 3 nach $\frac{1}{2}$ (Fig. 43 *A*, *C*), seltner nur 2 oder 1 (*Trianthema*, *Polpoda*): Ovar oberständig, stets vollkommen gefächert; Ovula meist ∞, in 2 oder mehr, oft unregelmässigen Zeilen an der durch das Zusammenstossen der Scheidewände gebildeten Mittelsäule befestigt (Fig. 43), selten nur 2 oder 1 pro Fach (*Trianthema*). Kapsel meist loculicid (Fig. 43 *C*), bei *Gunnia* F. Müll. angeblich septicid, bei *Sesuvium* mit Deckel aufspringend.

In den Blüthenständen herrscht, soweit meine Erfahrungen reichen, Dichasialbau mit Wickeltendenz und Förderung aus β. Vorblätter oft laubig. Für *Aizoon canariense* ist die Inflorescenz von Wydler (l. c.) genauer beschrieben worden.

Zur Abtheilung der **Mesembryeae** werden von Bentham und Hooker nur die beiden Gattungen *Tetragonia* und *Mesembryanthemum* gerechnet, die sich durch ein halb- oder ganz-unterständiges Ovar auszeichnen. Im Uebrigen zeigt *Tetragonia* die schon in den oben betrachteten Gruppen kennen gelernten Verhältnisse. Die im Kelch meist 4-, häufig auch 5-, selten 6- oder 3zählig gebauten Blüthen sind apetal, die Stamina entweder dem Kelch gleichzählig und alternirend (*Tetragonia echinata* Ait.), oder in Gruppen von 2, 3 oder mehr vor den Kelchbuchten (*Tetr. expansa*, *crystallina*, Fig. 44 *A*), welche Gruppen nach Payer auch hier durch Dédoublement ebensovieler alternisepaler Primordien entstehen. Die Zahl der Ovarfächer schwankt bei *Tetr. expansa* und *crystallina* zwischen 4 und 10, bei *T. echinata* von 2 bis 4; bei Gleichzahl sind sie zusammt den freien Griffeln den Kelchtheilen superponirt, bei Ueberzahl ist ihre Stellung nicht sonderlich bestimmt (Fig. 44 *A* stellt nur einen Einzelfall vor). Sie enthalten je ein, an der centralen Placenta befestigtes, hängendes, anatrop-apotropes Ovulum.

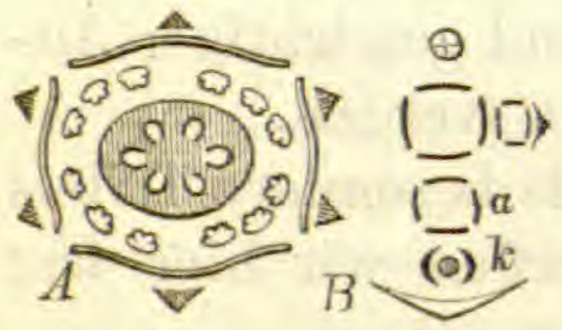


Fig. 44. Tetragonia crystallina. *A* Grundriss der Einzelblüthe (individueller Fall); *B* Blüthenstellung in der Achsel des Tragblatts (gleichfalls variabel, s. Text), *a* accessorische Blüthe, *k* accessorische Laubknospe mit ihren Vorblättchen.

---

*) Payer nimmt bei *Mollugo verticillata* hiergegen 2 trimere Quirle an, von denen der innere abortire; doch sind seine Angaben hier nicht verlässlich, er lässt z. B. die 3 Fruchtfächer über die 3 vorhandenen Stamina fallen und hat vielleicht die richtige *Mollugo verticillata* gar nicht vor sich gehabt.

**) Die Angabe Rohrbach's, dass bei *Glinus* die 5 Staubgefässe dem Kelch superponirt seien, ist unrichtig, und wahrscheinlich auch die von Payer, dass bei *Trianthema monogynum* 1—3 Glieder eines episepalen Kreises zur Entwickelung kämen. Bentham und Hooker sagen von *Trianthema*: »stamina 5—∞, solitaria, gemina vel fasciculatim lobis calycinis alternata«, und danach dürfte wohl Payer's Fall auf theilweise Spaltung des alternisepalen Kreises zurückzuführen sein.

Von mehr äusserlichen Besonderheiten in den *Tetragonia*blüthen möge der Höcker gedacht werden, die sich bei manchen Arten (*T. expansa, crystallina*) oben am Ovar, unterhalb des Kelches finden und die in der Reife dornig erhärten; bei andern Arten werden statt ihrer Flügel gebildet. Sie sind bald in gleicher Zahl und Orientirung mit den Kelchtheilen vorhanden, oft aber findet man auch mehr, bis zu 8 oder 10 in nicht sehr bestimmter Disposition; bei *Tetr. crystallina* begegneten mir besonders häufig 6 in der Anordnung, wie sie Fig. 44 *A* zeigt.*) Die Kelchtheile haben reduplicativ-klappige Präfloration, die Antheren sind intrors. — — Nach Payer wird der Kelch bei *Tetr. expansa* absteigend von hinten nach vorn angelegt; bei *T. echinata* soll zuerst das hintere, dann das vordere, hierauf simultan das Paar der seitlichen Sepala erscheinen. Die Primordien des Androeceums treten entweder simultan auf oder die hintern etwas früher; das Dédoublement, wo es vorkommt, findet centrifugal statt. Die durch das Dédoublement entstandenen Gruppen bilden gewöhnlich eine einfache Querzeile (Fig. 44 *A*); nicht selten grenzen die benachbarten Zeilen so dicht aneinander, dass man, namentlich wenn einzelne Stamina genau vor die Mitte der Sepalen fallen, die Gruppen nicht sicher unterscheiden kann, meist jedoch sind sie durch breitere Interstitien deutlich getrennt (Fig. 44 *A*).

Die Blüthen stehen bei *Tetragonia* in den Achseln der Laubblätter, bald einzeln, bald durch Auftreten einer unterständig accessorischen Blüthe (Fig. 44 *B* bei *a*) zu zweien, in beiden Fällen mit einer gleichfalls unterständig-accessorischen Laubknospe (Fig. 44 *B* bei *k*). Nicht selten findet dabei, namentlich an der obern Blüthe, wenn ihrer 2 vorhanden sind, noch Bildung einer oder zweier Secundanblüthen statt. Dieselben gehen oben am Ovar ab, da wo die Dornfortsätze stehen, und in den Beschreibungen heisst es »calycis cornua prolifera«; in den untersuchten Fällen sind sie mir jedoch nicht in den Winkeln der »Hörner« selbst vorgekommen, sondern zwischen denselben und von einem kleinen schuppenförmigen Vorblatt gestützt (cf. Fig. 44 *B*), das beim Fehlen der Secundanblüthen gewöhnlich nicht wahrnehmbar ist. Sollten auch die Hörner »proliferiren« können, so dürften dieselben wohl kaum als blosse Auswüchse zu betrachten sein; da mir indess der Fall nicht begegnet ist, so unterlasse ich, die weiteren Consequenzen daraus zu ziehen. — Den Beschreibungen nach sollen bei *Tetragonia* auch »flores racemosi vel subspicati« vorkommen; Beispiele hierfür sind mir jedoch nicht aus Autopsie bekannt.

Von der so artenreichen Gattung *Mesembryanthemum* konnte ich nur wenige Species selbst untersuchen. Die Blüthen sind hier meist terminal an Stengel und Zweigen; haben letztere, wie es an den obersten Zweigen häufig ist, nur ein einziges, alsdann zum Tragblatt gekreuztes Blattpaar, so entsteht das Verhalten seitlicher, mit 2 Vorblättern eingesetzter Blüthen; mitunter begegnen sie auch axillar ohne Vorblätter (*Mes. cruciatum*; hier sub anthesi aus der Achsel des Tragblatts mitten zwischen die beiden Zeilen der ursprünglich distichen Blätter verschoben). Der Kelch ist meist 5zählig (Fig. 45 *A*), dann und wann auch tetramer (*M. cordifolium, cruciatum* u. a.); Anschluss an das oberste, resp. einzige Blattpaar in der gewöhnlichen Form (Fig. 45 *A*), im erwähnten Falle von *Mes. cruciatum* die beiden äussern Sepala zum Tragblatt transversal, Vorblätter daher typisch fehlend. Deckung eutopisch; Abschnitte meist von aussen nach innen aus einer den Laubblättern ähnlichen dickfleischigen Textur zu einer mehr sepaloiden oder — namentlich an den Rändern — corollinischen Beschaffenheit übergehend. Petalen sehr zahlreich, 40 und mehr, sammt den noch zahlreicheren Staubgefässen in vielzählige Kreise geordnet,

*) *T. crystallina* soll nach der Beschreibung in De Candolle's Prodromus allerdings der Hörner entbehren, doch weiss ich die vorliegende Art, die unter obigem Namen im hiesigen bot. Garten cultivirt wird, sonst nicht unterzubringen.

deren meist 3 auf die Krone*), 4 und mehr auf's Androeceum treffen und die dabei zu innerst, alternirend mit dem Kelch in 5, resp. 4, durch einzelne Stamina beschlossene Spitzen auslaufen (Fig. 45 *A*). Nach Payer wie auch Hagen entsteht dieser ganze Blättchencomplex, Corolle sowohl wie Androeceum, aus nur 5 resp. 4 alternisepalen Primordien, welche centrifugal dédoubliren und die äussersten Abschnitte petaloid, die innern staminal ausbilden**); eine Entstehungsweise, für welche auch das Verhalten der Gefässbündel spricht. Denn in einem Querschnitte etwa in $^2/_3$ Höhe des Ovars von *Mes. violaceum* sieht man (Fig. 45 *B*), wie die Bündel der Kron- und Staubblättchen in 5 deutlich gesonderte alternisepale Gruppen zusammenlaufen, die weiter abwärts nach Van Tieghem***) vollständig zu ebenso vielen und ebenso gestellten einfachen Strängen verschmelzen. Hieraus schliessen denn Payer und Van Tieghem übereinstimmend, dass die Petalen von *Mesembryanthemum* nichts anderes seien als Staminodien; es würde sich demnach *Mesembryanthemum* von *Tetragonia* und den meisten Gattungen der ersten Gruppe†) wesentlich nur durch noch weitergehende Spaltung und petaloide Ausbildung der äussern Abschnitte der Staminalphyllome unterscheiden. Will man der Ausbildung dieser Blättchen und dem Herkommen zu Gefallen den Namen »Krone« dafür beibehalten, so ist somit zu constatiren, dass dieselbe einen von der Krone anderer Pflanzen wesentlich verschiednen morphologischen Charakter hat.

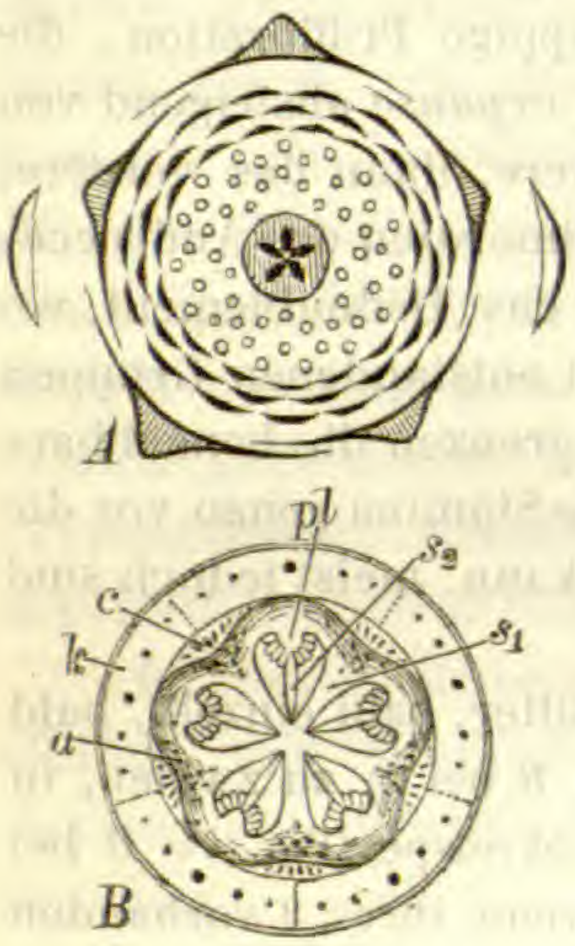


Fig. 45. Mesembryanthemum violaceum, *A* Gipfelblüthe mit dem obersten Blattpaar; *B* Querschnitt durch den Fruchtknoten in etwa $^2/_3$ Höhe (*k* Kelchtubus, die Stellung der Abschnitte durch Punktirung angedeutet, *c* Gefässbündel der Kronenblättchen, *a* die der Stamina, *pl* Placenten, s_1 primäre, s_2 secundäre Scheidewände).

Man könnte nun freilich in dem Umstande, dass hier ein zweifelloser Fall vorliegt, in welchem ein und das nämliche Blatt sich in verschieden gestaltete Abschnitte, innere staminale und äussere petaloide spalten kann, eine Stütze der St-Hilaire'schen Ansicht sehen, wonach auch bei Krone und Kronstaubfäden der Obdiplostemonen ein ähnliches Verhalten besteht, und würde dann allerdings viele Analoga zu *Mesembryanthemum* erhalten. Indess stehen dieser Theorie, wie in der bezüglichen Vorbemerkung zu gegenwärtigem Bande dargelegt, doch so gewichtige Erscheinungen entgegen, dass sie, wenn überhaupt, nur auf eine kleine Zahl von Fällen anwendbar ist. Das hindert jedoch nicht, das Verhalten von *Mesembryanthemum* in der angegebnen Art zu deuten; auch werden wir da und dort noch, z. B. bei gewissen *Loasaceen*, ähnlichen Beispie-

---

*) So wenigstens in den untersuchten Fällen; bei der Gattung im Ganzen sind nach Bentham-Hooker die Petala »1—∞ seriata«.

**) Auf der Spitze der gemeinsamen Anlagen erscheint zuerst das innerste Staubgefäss, dann rückwärts von diesem 2, dann alternirend mit diesen wieder rückwärts 4 u. s. f. Die Kronblätter sind anfangs gar nicht von den Staubgefässen zu unterscheiden (Hagen l. c., nach Just Botan. Jahresbericht II, 487).

***) Anatomie comparée de la fleur p. 172 ff. tab. 10 p. p.

†) Nur bei *Orygia* und einem Theil der *Glinus*-Arten, bei welchen eine viel- und schmalblättrige Corolle angegeben wird, scheint dasselbe Verhalten vorzuliegen. Bezüglich *Orygia* fragen übrigens Bentham und Hooker: »petala an staminodia subulata«?; bei *Glinus* sagen sie direct »staminodia subulata«.

len von verschiedner Metamorphose der Segmente eines und desselben Blattes wiederbegegnen.

Das Ovar von *Mesembryanthemum* besteht gewöhnlich aus einem den Sepalen gleichzähligen und superponirten Carpellkreis (Fig. 45); nicht selten kommt auch noch ein alternisepaler Quirl hinzu (*M. edule*), oder es sind noch zahlreichere (bis zu 20) Carpiden vorhanden. Fächerung und Placentation ist in manchen Fällen vom gewöhnlichen Charakter (*M. cordifolium* u. a.), häufiger jedoch begegnet darin ein ganz eigenthümliches Verhalten: trotz vollständiger Scheidewände nämlich, die in der Mitte eine gemeinsame Axe bilden, befinden sich die Placenten an der Wandung des Ovars, alternirend mit den Scheidewänden und dabei häufig durch mehr weniger vollständige Septa mit der Axe verbunden (cf. Fig. 45 *B*). Es hat ganz das Ansehen, als ob hier die Placenten vom Mittelnerven der Fruchtblätter ausgingen, und ist auch oft so beschrieben worden; indess wurde schon von Payer das wahre Verhalten richtig erkannt*) und die Figuren 46 *a*—*c* mögen seine Angaben bestätigen. Es findet nämlich durch vorwiegend peripherisches Wachsthum des Ovars eine Art Umstürzung desselben statt; in Fig. 46 *a*, einem noch jugendlichen Stadium, in welchem der Fruchtknoten kaum erst geschlossen erscheint, sehen wir die Placenten mit den so eben auftretenden Eichen noch in der Mitte zusammenstossend und innen höher als aussen, im Wesentlichen also, wie in den gewöhnlichen Fällen; auf der folgenden Stufe Fig. 46 *b* sind durch stärkeres Wachsthum der Aussenseite des Ovars die Placenten schon horizontal gestellt; in Fig. 46 *c* endlich, die einen Durchschnitt kurz vor Entfaltung der Blüthe darstellt, ist die Aussenseite noch mehr gehoben, der Scheitel des Ovars erscheint dadurch vertieft, die Placenten aber an der Aussenwand aufsteigend und dabei natürlich in der Mittellinie der Fruchtblätter. In Wirklichkeit entsprechen somit die Placenten auch hier den eingeschlagenen Carpellrändern und haben ihre parietale Stellung blos durch secundäre Verschiebung erhalten; ein Verhalten im Uebrigen, das wir geradeso bei *Punica Granatum* und einigen *Melastomaceen* wiederfinden werden. Die secundären Scheidewände (Fig. 45 *B* bei s_2) gehören hiernach, wo sie vorkommen, in die Kategorie der sogenannten falschen, wie bei *Linum* u. a.; von *Mesembryanthemum*-Arten, bei welchen dieselben fehlen, möge *M. edule* genannt sein, bei *M. cruciatum* sind sie nur andeutungsweise vorhanden. — Betreffend die sonstigen Verhältnisse des Pistills, so sei noch erwähnt, dass die Griffel der Fruchtblattmitte entsprechen und daher bei Isomerie den Kelchblättern superponirt sind (Fig. 45 *A*); die zahlreichen, mit langen Nabelsträngen versehenen Ovula sind kamptotrop. Die Kapselfrüchte öffnen sich meist septicid und loluicid zugleich. —

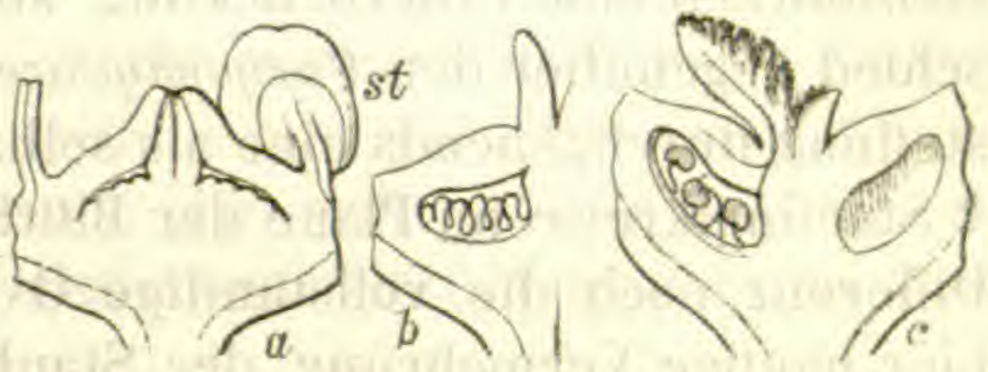


Fig. 46. Mesembryanthemum violaceum. Längsschnitt durch das Ovar in 3 successiven Stadien *a*, *b*, *c*. Vergl. dazu den Text. *st* in *a* junge Staubgefässe; links ein Filament, von dem die Anthere weggeschnitten. Gegenseitiges Grössenverhältniss der 3 Figuren nicht genau eingehalten.

Ueberblicken wir nun die beschriebenen Verhältnisse insgesammt, so zeigt sich, dass, trotz einer nicht unbedeutenden Mannichfaltigkeit in der äussern

*) Hagen hat dasselbe wieder unrichtig aufgefasst.

Gestaltung, der Bauplan der Blüthen bei den *Aizoaceen* überall wesentlich derselbe ist. Es sind stets 3 Quirle entwickelt, die regelmässig mit einander abwechseln; davon wird der erste zum Kelch, der dritte zu Fruchtblättern, der zweite zeigt verschiedenes Verhalten. Entweder bleibt er einfach und bildet sich dann zu Staubgefässen aus, oder er zerfällt durch Spaltung in eine Vielzahl von Gliedern; diese können dann wiederum sämmtlich zu Staubgefässen werden, oder die äussersten bilden sich petaloid und nur die innersten staminal aus. In den beiden ersteren Fällen erhalten wir somit apetale, im letzteren corollate Blüthen, aber mit einem vom gewöhnlichen Verhalten wesentlich verschiedenen Charakter der Krone.

Bei der Alternanz jener drei Quirle ist es nicht erforderlich, in den *Aizoaceen*blüthen eine Unterdrückung anzunehmen. Daraus ergiebt sich ein Unterschied gegenüber den *Caryophyllaceen*, indem bei diesen nach der obigen Darstellung durchgehends eine als selbständiger Blattkreis anzusehende Krone und 2 Staminalkreise im Plane der Blüthe vorhanden sind. Dazu kommt als weitere Differenz noch die vollständige Ovarfächerung der *Aizoaceen*; auch wird die hier häufige Vermehrung der Staubgefässe durch Spaltung bei den *Caryophylleen* nicht beobachtet. Dagegen hat letztere Erscheinung ihre Analoga bei den *Phytolaccaceen*, wo sich auch vollständig gefächerte Ovarien und andere Aehnlichkeiten wieder finden; der Unterschied ist aber auch hier, dass die *Phytolaccaceen* 2 Staminalkreise besitzen. Man kann indess dennoch die *Aizoaceen*blüthen von denen der *Phytolaccaceen* herleiten, wenn man sich vorstellt, der zweite Staminalkreis von *Phytolacca* bilde sich zu Carpiden aus, ihre Fruchtblattquirle aber kämen nicht mehr zur Entwickelung; erinnert man sich dazu, in welcher Weise die Blüthen der *Caryophylleen* von den *Phytolaccaceen* abgeleitet wurden, so sieht man, wie alsdann *Aizoaceen* und *Caryophylleen* zwei aus dem gemeinsamen Stamm der *Phytolaccaceen* entspringende, doch nach verschiedenen Richtungen auseinandergehende Zweige darstellen. Ein dritter solcher Zweig würde dann noch von der nächsten Familie der *Portulacaceen* gebildet werden, die, wie wir sehen werden, lediglich nur durch Einschaltung eines dimeren Kelchquirls und infolge dess veränderte Orientirung der folgenden Kreise sich von den *Phytolaccaceen* entfernen, darin aber zugleich einen auffallenden und durchgreifenden Unterschied gegenüber den *Caryophylleen* und *Aizoaceen* bieten, so dass eine Vereinigung mit letztern, wie Fenzl sie wollte, nicht gebilligt werden kann.

Die Beziehungen, in welchen nach der Ansicht vieler Autoren die *Cacteae* mit den *Aizoaceen* stehen sollen, gründen sich wesentlich nur auf gewisse Aehnlichkeiten mit den *Mesembryanthemum*blüthen. Doch sind dieselben rein äusserlicher Art; erinnern wir uns, dass bei *Mesembryanthemum* Krone und Androeceum morphologisch nur einen einzigen Blattkreis repräsentiren, so liegt der fundamentale Unterschied von den *Cacteen*, bei welchen jeder Abschnitt des Perianths und jedes Staubgefäss ein ganzes Blatt vorstellt und die Blüthe ausserdem wenigstens im Perianth acyklisch gebaut ist, auf der Hand. Auch die von den Autoren speciell betonte Uebereinstimmung im Ovarbau ist nur scheinbar, da die parietale Placentation der *Cacteen* ursprünglich, bei *Mesembryanthemum* dagegen durch secundäre Verschiebung aus anfänglich axiler Stellung hervorgegangen ist.

27. Portulacaceae.

Fenzl in Annalen des Wiener Museums vol. I u. II (s. Aizoaceae). — Wydler, Flora 1851, p. 347, ebenda 1860, p. 364, und Berner Mitth. 1871, p. 255. — Payer, Organog. p. 325, tab. 68, 69.

Diese von den Autoren gleichfalls sehr verschieden umschriebene Familie soll hier in der engern Umgrenzung betrachtet werden, welche ihr von Bentham-Hooker, Gen. plant. I, 155, gegeben worden ist; nur rechnen wir, wie unten noch motivirt werden soll, auch die sonst meist zu den *Chenopodiaceen* gebrachten *Basellaceae* hierher.

Das einfachste und dabei für die meisten Gattungen typische Diagramm der Familie ist in Fig. 47 *A* dargestellt; es kommt in dieser Form z. B. bei Arten von *Calandrinia* (*C. procumbens* u. a.), sowie, wenn man sich die Ovula von Fig. 47 *C* hineindenkt, auch bei *Claytonia* vor. Man sieht darin 2 transversale Vorblätter und damit gekreuzt, also in die Mediane fallend, 2 Kelchtheile, von

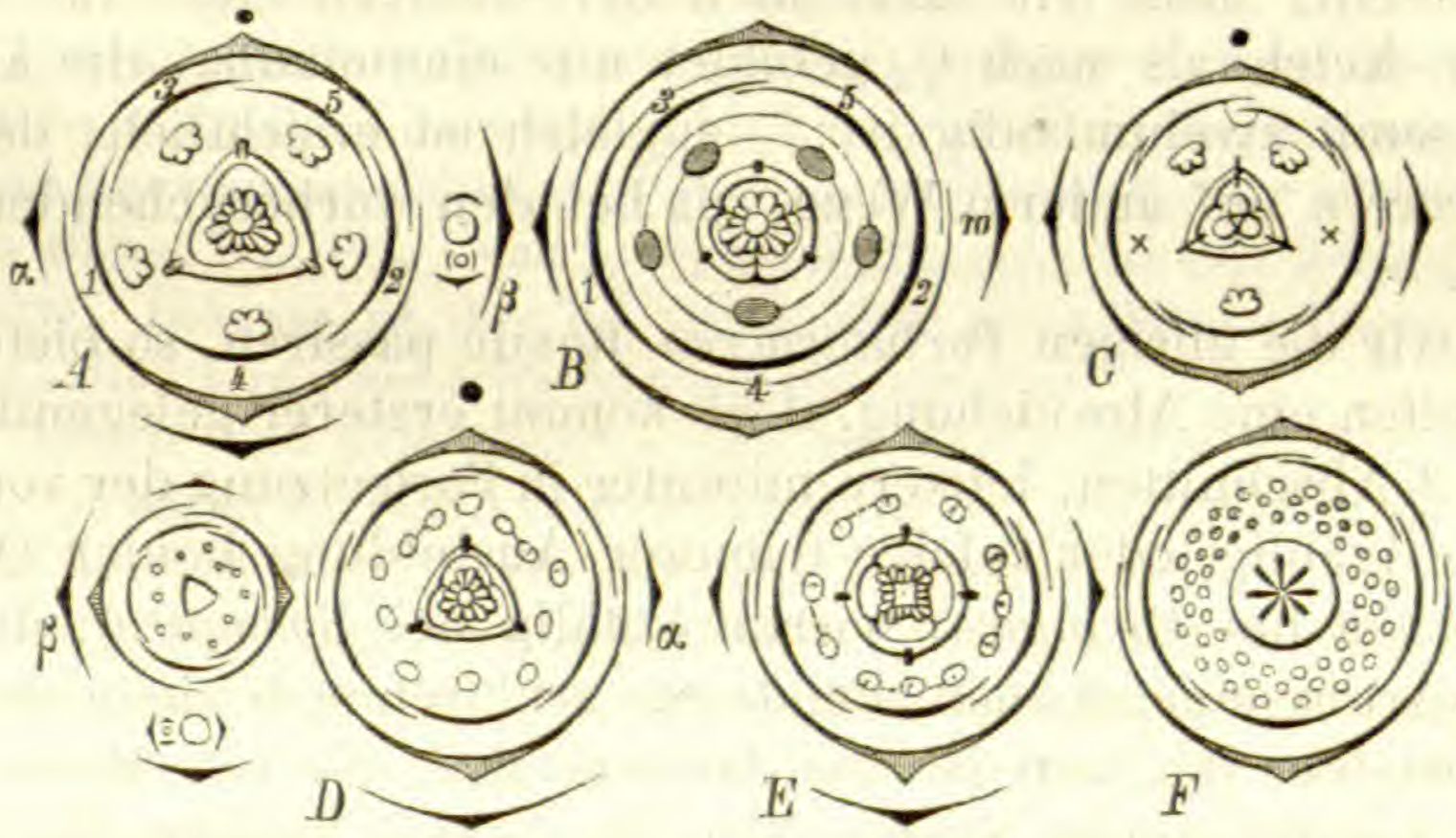


Fig. 47. *A* Calandrinia procumbens, 5männig (variirt mit 5—12 Staubgefässen); *B* zur theoretischen Erklärung von *A*. — *C* Montia fontana. — *D* Calandrinia speciosa, *E* Portulaca oleracea (beides Einzelfälle, Staminalzahl variabel, bei Portul. ol. oft auch 5 Fruchtblätter; die Verbindungslinien im Androeceum sollen das Dédoublement andeuten). — *F* Portulaca grandiflora, beim Pistill nur die Narben angedeutet.

welchen der vordere den hintern deckt.*) Hierauf folgt eine 5gliedrige Corolle; ihre Abschnitte decken nach $^2/_5$ und sind derart orientirt, dass Pet. 1 und 2 unter antrorser Convergenz sich mit den Kelchabschnitten kreuzen, Pet. 4 nach vorn, 3 und 5 nach hinten fallen, das 5te dabei stets nach der Seite des β-Vorblatts hin.**) Die 5 Stamina stehen vor den Petalen***); das trimere Pistill kehrt den unpaaren Theil gegen die Axe.

---

*) An Gipfelblüthen ist im Falle von Opposition der Laubblätter der Kelch mit dem obersten Paare gekreuzt, bei alternirenden Blättern fällt der erste Kelchtheil dem obersten derselben gegenüber. — Das von Rohrbach (Martii Fl. Bras., Portulacaceae p. 295) in nicht näher bezeichneten Fällen erwähnte Vorkommen von den Vorblättern superponirten Kelchen ist mir niemals begegnet.

**) Payer giebt irrthümlich die umgekehrte Orientirung an, nämlich Pet. 4 nach hinten, 3 und 5 nach vorn. Danach ist denn auch die Stellung der übrigen Theile verkehrt bezeichnet.

***) Auch hier ist Payer im Irrthum, wenn er bei *Calandrinia* im Falle von Pentandrie die Staubgefässe mit den Petalen alterniren lässt.

Nach Payer — wenn wir von seinen Irrthümern bezüglich der Stellungsverhältnisse absehen — werden diese Theile in folgender Ordnung angelegt: Zuerst erscheint das äussere, dann das innere Sepalum, sodann simultan die Petalen 1 und 2, hiernach gleichfalls simultan die 3 innern Krontheile. Vom Androeceum bilden sich, gerade wie bei der Corolle, zuerst die beiden vor Pet. 1 und 2 gelegenen Glieder, dann die 3 andern; schliesslich erscheinen die 3 Fruchtblätter. Hiernach ist die Figur 47 *B* construirt; man sieht darin 6 Quirle, theils 2-, theils 3zählig, nach der Formel: *K*2, *C*2+3, *A*2+3, *G*3, allesammt in thunlichster Alternation; zugleich aber ist deutlich, dass diese Structur einer im Kelch nach $^1/_2$, von da an nach $^2/_5$ gebildeten fortlaufenden Spirale entspricht. Es liegt demnach dasselbe Verhalten vor, wie bei den einfacheren *Phytolaccaceen*- oder den *Chenopodiaceen*blüthen (s. oben Fig. 37 *A*), nur verändert durch Einschaltung eines dimeren Kelchs und die infolge dess umgekehrte Orientirung der übrigen Theile. So wenig als bei jenen Familien, ist es demnach auch bei den *Portulacaceen* nothwendig, einen unterdrückten Blattkreis zwischen Krone und Androeceum anzunehmen. — Noch möge darauf hingewiesen sein, dass wir hier einen der wenigen Fälle vor uns haben, in welchen der Kelch als nach $^1/_2$ gebildet nur einumläufig, die Krone nach $^2/_5$ gebaut und somit zweiumläufig ist; *) zugleich ist ersichtlich, dass die Krone der *Portulacaceen* auf anderm Wege, als bei den vorhergehenden Familien zu Stande kam.

Lassen wir die übrigen *Portulacaceen* Revue passiren, so bieten Kelch und Krone nur selten eine Abweichung, doch kommt ersterer gelegentlich (nirgends normal) mit 3 Abschnitten, letztere mitunter in Fortsetzung der voraufgehenden Kelchdimerie 4zählig, oder zufolge trimerer Ausbildung beider Quirle 6zählig vor (gelegentlich bei *Portulaca*, normal 4zählig bei *Spraguea*); die bei einigen *Calandrinia*-Arten angegebenen »Petala ∞« erklären sich vielleicht durch Spaltung **). Variabler dagegen ist das Androeceum. So hat *Montia* meist nur 3 Staubblätter vor den innern Krontheilen, die beiden äussern, die wir hiernach als unterdrückt betrachten, kommen nur selten zur Ausbildung (Fig. 47 *C*); bei den exotischen Gattungen *Monocosmia* Fenzl, *Silvaea* Phil. und *Calyptridium* Nutt. soll nur ein einziges Staubgefäss (welches ?) vorhanden sein. Häufiger jedoch als in Minderzahl begegnen uns 6—∞ Stamina (Fig. 47 *D*—*F*). Bei geringerer Zahl derselben liess sich zuweilen (z. B. bei *Portulaca oleracea*, Fig. 47 *E*, und bei der zwischen 5 und 12 Staubgefässen variirenden *Calandrinia procumbens*) deutlich ein gruppenweises, auf Dédoublement hindeutendes Zusammenhalten vor den Krontheilen erkennen und in der That hat Payer hier ein solches aus 5 epipetalen Anlagen entwickelungsgeschichtlich constatirt. In andern Fällen hiergegen (*Calandrinia speciosa*, Fig. 47 *D*, *Talinum patens* etc.) zeigten sich zwei 5zählige, untereinander und mit der Krone alternirende Kreise, gewöhnlich in einzelnen, zuweilen in allen Gliedern dédoublirt, nach Payer mit 10 einfachen Primordien entstehend, von welchen die 5 alternipeta-

---

*) Anderweitige Beispiele liefern die *Fumariaceae*, *Papaveraceae*, *Anonaceae*.

**) Die bezüglich ihrer Zugehörigkeit zu den *Portulacaceen* sehr zweifelhafte Gattung *Lewisia* Pursh mit angeblich 6—8 Kelch- und 8—10 Kronenblättern lassen wir hier unberücksichtigt.

len zuerst erscheinen. Hier ist demnach das Androeceum in analoger Weise gebildet, wie wir es bei *Phytolacca* fanden. Was schliesslich die hoch polyandrischen Formen anbelangt, wie *Portulaca grandiflora* u. a. (Fig. 47 *F*), so ist es von diesen unbekannt, ob und wie sie sich auf einen der vorhergehenden Fälle reduciren lassen.

Das Pistill ist bei den meisten Gattungen 3zählig; Dimerie kommt nur selten vor, z. B. in den auch sonst nach der Zweizahl gebauten Blüthen von *Spraguea umbellata* Torr. Etwas häufiger sind 4—8gliedrige Fruchtknoten (Arten von *Portulaca*; Fig. 47 *E*, *F*); vielleicht, dass bei diesen noch ein zweiter Quirl hinzugekommen ist.

Ueber die äussere Gestaltung von Kelch und Krone ist hier nicht viel zu sagen. Vorausgeschickt möge werden, dass man zuweilen den Kelch der *Portulacaceen* als Hochblattinvolucrum, den eigentlichen Kelch als abwesend betrachtet hat (vergl. z. B. Clos in Bulletin de la Soc. Bot. de France 1873, p. 74), eine Ansicht, zu der indess nicht der geringste Grund vorliegt. *) Die gewöhnliche Ausbildung des Kelchs ist mit krautigen, oft gekielten, seltner scariösen Blättchen, die bald frei, bald mehr weniger verwachsen sind. Minder häufig begegnen gamophylle Kronen, doch kommen sie z. B. bei *Claytonia* (wo trotz der Verwachsung die Abschnitte benagelt sind) und ausgeprägter noch bei *Montia* vor; in letzterer Gattung erscheint dabei die Corolle durch unterbliebene Verwachsung zwischen Pet. 3 und 5 auf der Rückseite geschlitzt (Fig. 47 *C*) und infolgedess, wie zugleich auch durch bedeutendere Grösse von Pet. 4 und 2, etwas zygomorph, bei den übrigen ist sie durchgehends regulär. Bekannt ist ihre bei vielen Arten nur ephemere Dauer, sowie dass sie zuweilen post anthesin zu einer schleimigen Masse zerfliesst.

Die Staubgefässe sind untereinander stets frei, häufig indess der Krone mehr weniger angewachsen; sie haben allerwärts introrse Antheren von gewöhnlichem Bau.

Das Pistill ist meist ober-, selten (*Portulaca*) halbunterständig. Die Zahl der von einem einfachen Griffel getragenen Narben entspricht der der Carpiden, ihre Stellung ist carinal. Das Ovar ist zuweilen am Grunde mit vollständigen Scheidewänden versehen, oberwärts durch Zurückziehen derselben in die Aussenwand nur 1fächerig (*Portulaca, Talinum*); in den meisten Fällen jedoch schlagen sich die Carpellränder nur so wenig ein, dass man sie blos in der Form zarter Leisten an der Innenwand wahrnimmt (s. die obigen Figuren). Die Ovula entstehen allerwärts an einer kürzeren oder längeren, zuweilen (*Portulaca*) oberwärts verzweigten Centralplacente, die hier um so leichter als Product der Carpiden erkannt wird, als in manchen Fällen, wie wir sahen, die Scheidewände bis zu ihr hinüberreichen, in andern eine mit den Fruchtblattcommissuren correspondirende Leistenbildung, ähnlich wie bei vielen *Caryophylleen*, an derselben wahrzunehmen ist (Fig. 47 *C*, *E*). Im einfachsten Falle trägt diese dann ganz verkürzte Placente nur 1 Ovulum (*Portulacaria*, nach den Beschreibungen), oder über jedem Fruchtblatt eins (*Claytonia, Montia*, Fig. 47 *C*); öfter sind jedoch unbestimmt viele Ovula in je 2, 4 oder mehr Reihen vor den Carpiden wahrzunehmen (*Calandrinia* etc., s. Fig. 47 *A*, *B*, *D*, *E*). — Die kapselartige Frucht öffnet sich bald »umschnitten« mit Deckel (*Portulaca*), bald loculicid mit soviel Klappen, als Carpiden vorhanden sind (*Claytonia, Talinum, Montia* etc., s. Fig. 47 *C*), oder auch zufolge gleichzeitiger fach- und wandspaltiger Dehiscenz mit der doppelten Zahl (*Anacampseros*-Arten); rein septicides Aufspringen scheint nach der Abbildung blos bei *Spraguea* vorzukommen **), auch bleibt mitunter die Frucht geschlossen (*Portulacaria*).

---

*) Payer's Grund, dass die Krone der *Portulacaceen* nach Kelchweise orientirt sei, nämlich mit dem unpaaren Theil gegen die Axe, ist irrthümlich, wie wir schon oben gesehen haben.

**) Torrey in Plant. Frémont. (Smithsonian Contributions 1853) tab. 1.

Inflorescenzen. Die Blüthen beschliessen in dieser Familie allgemein schon die Hauptaxe. Doch sind terminale Einzelblüthen nicht häufig (*Grahamia*, *Montia* zuweilen), gewöhnlich entstehen durch Verzweigung aus den obersten Blattachseln endständige Cymen oder botrytische Aggregationen von solchen. Die Cymen stellen in der Regel reine Wickeln oder Dichasien mit Wickeltendenz dar,*) in denen die Förderung aus dem obern oder β-Vorblatt erfolgt.**) Da, wie wir sahen, das fünfte Petalum immer nach der Seite dieses Vorblatts hinfällt, so versteht sich daraus, dass die Kronen in den successiven β-Blüthen gegenläufig sind (cf. Fig. 47 *D*); am Kelch ist bei dessen hier vorliegender Gestaltung die Antidromie nicht zu erkennen. Die Gestalt der Cymen ist sehr variabel: kopfig gestaucht und dabei häufig von den obersten zusammengerückten Laubblättern involucrirt bei *Portulaca*; mehr locker und traubenförmig bei *Calandrinia*; ebenso, aber mit einseitswendigen und zu je 2—3 zusammenhaltenden Pedicellis bei *Claytonia perfoliata*; 2—3blüthige traubenförmige Wickel in botrytisch verzweigten Rispen bei *Talinum patens*, u. s. w. Eine habituell sehr eigenthümliche Inflorescenz hat *Spraguea umbellata*; aus einer bodenständigen Blattrosette erheben sich mehrere Schäfte, welche am Gipfel je eine Dolde ährenförmiger Wickel tragen, letztere durch die grossen, wie Zapfenschuppen abstehenden Sepala von kätzchenartigem Ansehen.

Die Vorblätter sind fast allerwärts ausgebildet, nur selten schwinden beide oder das unfruchtbare in den obern Auszweigungen der Wickel (*Claytonia Cubensis* nach Wydler; bei *Cl. perfoliata* ist nur an der ersten Secundanblüthe das fruchtbare entwickelt, weiterhin werden beide unterdrückt; auch bei Arten von *Calandrinia*, *Portulaca* u. a. kommt Schwinden vor). Die Gestalt der Vorblätter ist bald die hochblattartiger Schuppen (*Talinum* etc.), mitunter indess auch laubig, namentlich beim fruchtbaren Vorblatt im Falle von Wickelbildung (*Calandrinia procumbens* u. a.); bei *Claytonia* verwachsen die opponirten Vorblätter der Primanblüthe zu einer anfangs die ganze Inflorescenz einhüllenden, später flach ausgebreiteten Tute, wonach *Claytonia perfoliata* ihren Speciesnamen hat.

Die Gruppe der **Basellaceae*****), wie oben schon bemerkt meist als eigene, den *Chenopodiaceae* nächst verwandte Familie betrachtet oder, wie von Jussieu, Endlicher, Bunge, den *Chenopod.* unmittelbar zugesellt, gehört nach meiner Ansicht zu den *Portulacaceae*, bei denen sie höchstens auf den Rang einer Tribus Anspruch machen darf. Nebenstehendes Diagramm von *Basella rubra*, Fig. 48, mit dem im Wesentlichen auch die beiden andern Gattungen *Anredera* und *Ullucus* übereinstimmen†), wird dies darthun. Wir finden hier dieselben Theile und in der nämlichen Zahl und Stellung wieder, wie bei den unter das Diagramm Fig. 47 *A* fallenden *Portulacaceen*; von den *Chenopodiaceen* bietet die Einschaltung

---

*) Bei *Portulaca oleracea* giebt Wydler Schraubeln an, was ich jedoch nicht bestätigt finde; es sind hier ebenfalls Wickeln.

**) Nach den Fällen, wo die Vorblätter ungleiche Höhe haben, auf diejenigen übertragen, wo wegen Opposition α und β nicht direct, auch wegen der Bildung des Kelchs nicht aus dessen Anschluss zu bestimmen sind.

***) Vergl. dazu Moquin-Tandon in DC. Prodromus XIII. sectio II, p. 220 ff., sowie Payer, Organog. p. 313 tab. 75.

†) S. die Diagramme in J. E. Maout et De Caisne, Traité gén. de bot. p. 446.

des dimeren Kelchs und die durch denselben veranlasste Aenderung in der Stellung der folgenden Kreise einen fundamentalen Unterschied. Das einzelne grundständige Ovulum der *Basellaceae* findet sich auch unter den typischen *Portulacaceae* bei *Portulacaria*; die extrorse Antherenstellung von *Basella* ist nicht von Belang, da bei der verwandten *Anredera* auch einwärts gekehrte Staubbeutel vorkommen.

Die Krone ist bei den *Basellaceen* von kelchartiger Textur und Färbung und wohl nur aus diesem Grunde von Moquin mit dem Perigon der *Chenopodiaceen* iden tificirt worden er nennt sie dabei »calyx interior«, den eigentlichen Kelch »calyx exterior«. Sie ist in allen Gattungen ziemlich hoch gamophyll, bei *Ullucus* mit schwanzförmig ausgezogenen Abschnitten. Die Staubblätter bieten nichts besonderes. Das Ovar zeigt keine Andeutung von Scheidewänden, die Narben verhalten sich wie bei den *Portulaceen*. Das Ovulum ist sitzend, kamptotrop mit der Micropyle und also auch dem Keimwürzelchen nach hinten und abwärts, den Cotyledonen nach vorn (ähnlich wie bei vielen *Chenopodiaceen*, s. oben Fig. 34 *A*). Die Cotyledonen sind bei *Basella* nach Art der *Cruciferae Spirolobeae* eingewickelt, so dass man sie auf dem Querschnitt 2mal trifft (Fig. 48); bei *Anredera* ist der Embryo nur einfach hufeisen- oder ringförmig zusammengebogen.

Fig. 48. Basella rubra.

Die von Payer an *Basella rubra* verfolgte Entwickelungsgeschichte zeigt den nämlichen Gang, wie bei den *Portulaceae*: Anlage der Krone mit einem äussern 2- und einem innern 3gliedrigen Kreis und auch Auftreten der Staubblätter in 2 successiven Quirlen. Diese sollen allerdings anfangs beide trimer sein und erst durch Abort des median-hinteren Glieds im äussern Kreise auf 5 Stamina reducirt werden; möglich, dass Payer ein solcher Fall vor Augen kam, wie ja auch bei den *Portulaceen* gelegentlich statt eines pentameren Cyklus 2 dreizählige Kreise auftreten können, doch muss ich es, da in den von mir untersuchten Blüthen nirgends eine Spur des 6ten Staubgefässes zu finden war, für eine Ausnahmsbildung und die 2+3zählige Anlage als normales Verhalten ansehen.

Die Blüthen von *Basella rubra* stehen in einzelnen axillaren Aehren mit Gipfelblüthe und haben (mit Ausschluss der letzteren) 2 transversale sterile Vorblätter. Auch bei den übrigen Angehörigen der Gruppe begegnen wir botrytischen, meist ährigen Inflorescenzen; *Anredera* zeichnet sich dabei durch grosse, involucrirende, am Rücken geflügelte Vorblätter aus.

III. Reihe. Aphanocyclicae.

Den Ausgangspunkt dieser Reihe bildet der Typus der *Lauraceae*, der einerseits durch Vermittelung der *Polygonaceae* an die vorhergehenden Reihen anknüpft, anderntheils durch die *Berberideae* hindurch die Serie der *Polycarpicae* einleitet. An die *Polycarpicae* schliesse ich dann noch die *Rhoeadinae*, *Cistiflorae* und *Columniferae* an; diese 4 Gruppen sollen hier die Reihe der *Aphanocyclicae* constituiren. Dieselbe wird alsdann gekennzeichnet durch das im Namen ausgedrückte Merkmal eines völlig oder theilweise acyklischen Blüthenbaus oder, wenn die Blüthe cyklisch ist, durch Veränderlichkeit in der Zahl der auf die einzelnen Formationen treffenden Quirle oder häufiger noch durch Vermehrung der Staubgefässe infolge Spaltung, wodurch ebenfalls der cyklische Bau verwischt wird. Freilich giebt es auch Beispiele von Constanz in der Zahl der

Cyklen, sowohl im Ganzen der Blüthe als mit Rücksicht auf die einzelnen Formationen, wobei nicht selten zugleich die Spaltung unterbleibt; doch wo wären in einem Pflanzensystem absolute Charaktere zu finden? Im Uebrigen ist noch die Hypogynie der Blüthen als ein sehr allgemeines Merkmal der Reihe anzuführen; es erleidet aber ebenfalls, z. B. bei den *Nymphaeaceen* und auch sonst noch Ausnahmen. Die andern Verhältnisse sind so veränderlich, dass sich nichts Allgemeines darüber sagen lässt; sie müssen an der Hand der einzelnen Familien betrachtet werden.

Wie wir die *Aphanocyclicae* hier auffassen, unter Berücksichtigung zugleich der Erweiterung, in welcher wir die *Cistiflorengruppe* betrachten werden, umschliesst die Reihe ziemlich vollständig diejenigen *Thalamifloren* des Bentham-Hooker'schen Systems, welche sich durch Polyandrie auszeichnen. Sie bilden eine Parallele zu den polyandrischen *Calyciflor*en, mit denen sie im Uebrigen, wie wir noch sehen werden, so viele und nahe Beziehungen zeigen, dass die Sonderung in zwei verschiedene Reihen vielleicht nicht ganz naturgemäss ist.

E. Polycarpicae.

Hier nehmen wir im Wesentlichen Braun's Umgrenzung an, nur schliessen wir noch die *Nymphaeaceae* und die *Calycanthaceae* ein, stellen jedoch die *Dilleniaceae* zu den *Cistifloren*. Alles dies soll unten begründet werden.

Der Hauptcharakter der *Polycarpicae* besteht in den freien Fruchtblättern. Es finden sich davon zwar fast in jeder Familie Ausnahmen, aber die Apocarpie ist doch die Regel. Fruchtblätter in Mehrzahl, wie eigentlich der Name der Reihe erwarten lässt, sind ebenfalls nicht constant; die *Berberideen*, *Myristicaceen*, *Actaea* u. a. haben nur eins.

Die allgemeine Blüthenstructur ist sehr variabel. Bei den ersten 5 Familien, *Lauraceae — Myristicaceae*, haben wir durchgehends cyklische Blüthen, bei den übrigen sind dieselben meist — doch nicht ohne häufige Ausnahmen — hemi- oder acyklisch. Die *Lauraceae* sind typisch apetal mit 2 Perigon- und einer variabeln Anzahl von Staminalkreisen, durch die Apetalie und den trimeren Bau hauptsächlich den *Polygonaceen* genähert; bei den *Berberideen* tritt eine Corolle auf, *Menispermaceae* und *Lardizabalaceae* verhalten sich verschieden. Diese Familien variiren dabei vorzugsweise in der Zahl der Perianthkreise, während die der Sexualblätter meist bestimmt ist*); die *Myristicaceen* und *Anonaceen* ändern hiergegen mehr in den Sexualblättern ab unter Constanz im Perianth; die 4 letzten Familien endlich: *Calycanthaceae*, *Magnoliaceae*, *Ranunculaceae* und *Nymphaeaceae* zeigen sowohl in der einen als der andern Formation die mannichfachsten Verschiedenheiten. Wie sehr indess Zahl und Anordnung der Blüthentheile in dieser Reihe auch variiren mag: Spaltung und Unterdrückung kommt in derselben fast gar nicht vor, die akropetale Anlage der Blüthentheile erscheint daher auch nirgends gestört, ein bemerkenswerther Unterschied von den folgenden Gruppen, wo diese Erscheinungen häufig sind.

---

*) Ausnahmen jedoch z. B. bei den *Menispermaceen*.

28. Lauraceae.

Payer, Organog. p. 470 tab. 96. — Meissner in De Candolle's Prodr. XV. sect. I, p. 1ff. (1864), und in Martii Flora Brasiliensis fasc. 41 (1866). — Baillon, Hist. pl. II. 429ff. (1869).

Wir betrachten zunächst die Abtheilung der **Laurineae,** d. i. die Lorbeerartigen im engern Sinne, mit Ausschluss der *Cassytheae*, *Hernandieae* und *Gyrocarpeae*. Das bei diesen verbreitetste Diagramm ist in Fig. 49 *A* dargestellt. Es zeigt aktinomorphe Ausbildung, ein kelchartiges Perigon mit 2 dreizähligen Kreisen, 4 gleichfalls trimere Staminalquirle, deren innerster auf Staminodien reducirt ist, und ein oberständiges 1fächeriges und 1eiiges Pistill mit 3lappiger oder ganzer Narbe. Alle diese Quirle befinden sich in ununterbrochener Alternation; die äussern 6 Staubgefässe haben introrse Antheren und drüsenlose Filamente, beim dritten Kreis sind erstere nach auswärts gerichtet und die Filamente am Grunde, mehr weniger nach der Rückseite hin, mit 2 ansehnlichen, meist gestielten Drüsen versehen. Die Zahl der Pollenfächer ist bei den Staubgefässen der nämlichen Blüthe stets die gleiche, nach den verschiedenen Gattungen jedoch bald 2, bald 4 (Beispiele s. in Meissner's Monographie); ihre eigenthümliche Disposition und Dehiscenz ist allbekannt.

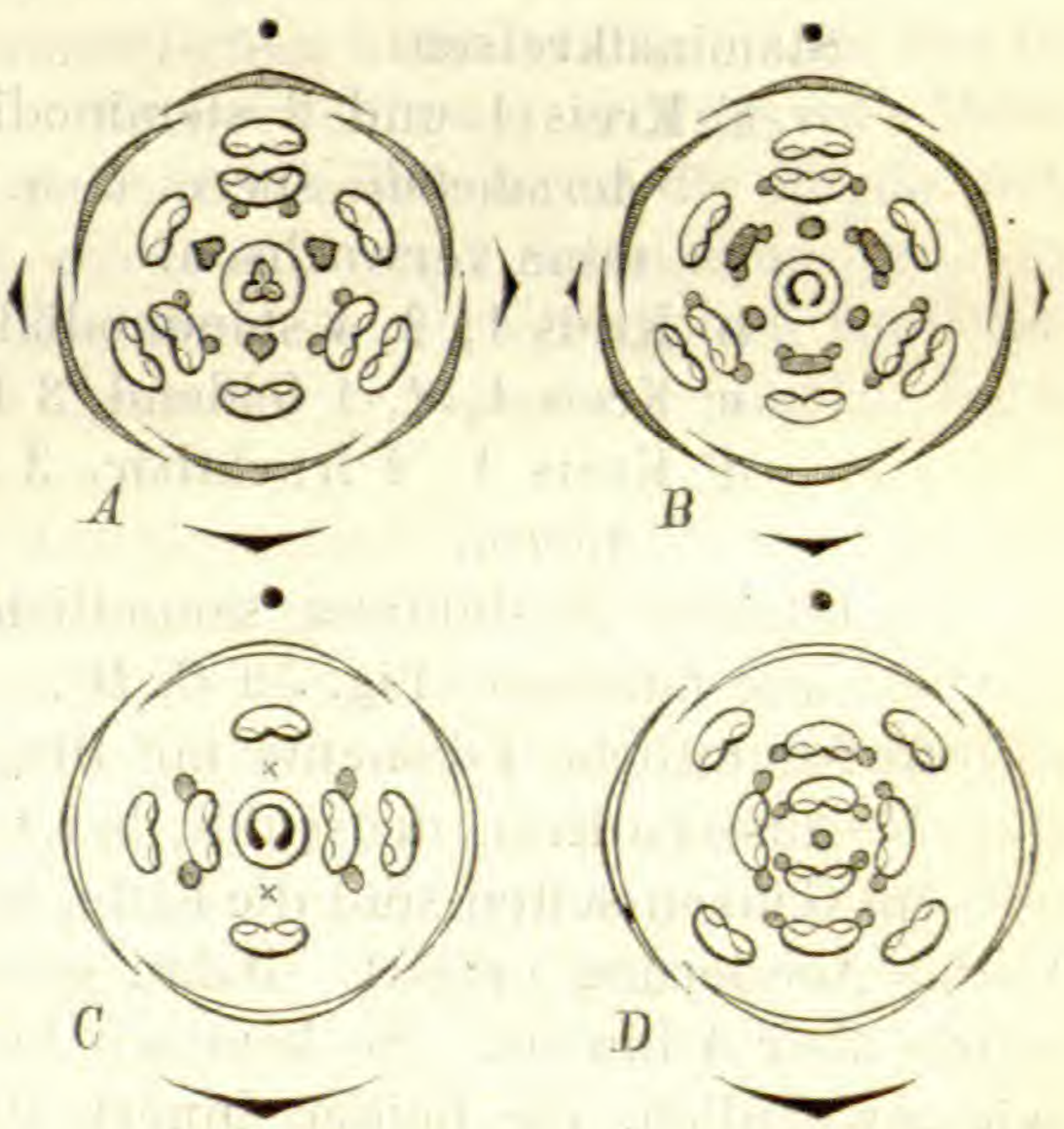


Fig. 49. Blüthengrundrisse *A* von Persea (auch Cassytha); *B* von Camphora officinarum; *C* Litsaea zeylanica ♀ gedacht; *D* Laurus nobilis ♂, Einzelfall (variirt mit 8—14 Stam.). — *D* nach dem Leben, die übrigen nach Herbarmaterial.

Das Pistill wird von Payer, Baillon u. A. als monomer betrachtet und soll aus einem mit dem Rücken der Abstammungsaxe zugekehrten Fruchtblatt gebildet sein. So hat es allerdings nach der Anheftung des Ovulums den Anschein (cf. Fig. 49 *B*, *C*): berücksichtigt man jedoch, ausser der häufig 3lappigen Narbenbildung, dass zuweilen 3 nervenförmige oder selbst halbscheidewandartige Suturen im Ovar vorkommen, die mit den Narbenlappen alterniren, so wird man der von Meissner geäusserten Ansicht beipflichten, dass es aus 3 mit dem innersten Staminalkreis alternirenden Carpiden besteht, aber nur an der nach vorn gekehrten Commissur ein Ovulum bildet.*) Letzteres ist im Uebrigen hängend und anatrop. — Die sonstige Blüthenentwickelung verläuft (nach Payer für *Cinnamomum verum*) sehr einfach; der äussere Perigonquirl wird nach $^1/_3$ angelegt mit dem 2ten

*) Selten kommen hier 2 Ovula zur Entwickelung, an den andern Suturen wurde nur ausnahmsweise Ovularbildung beobachtet; *Sassafras* soll nicht selten mit mehr weniger getrennten Carpiden vorkommen (cf. Clarke in Report of proceedings of the bot. Congress London 1866, p. 119 u. Baillon in Adansonia II. p. 293).

Glied gegen die Axe, die übrigen Kreise entstehen simultan in akropetaler Folge.*) Die Staminaldrüsen erscheinen erst ziemlich spät und sind als blosse stipulare Anhängsel der Staubblätter zu betrachten.

Wie gesagt, ist das Diagramm Fig. 49 *A* das häufigste in der Familie; es begegnet uns bei *Cinnamomum*, *Persea*, *Phoebe*, überhaupt den meisten Gattungen der *Perseeae* und *Cryptocaryeae*. In den Abtheilungen der *Oreodaphneae* und *Litsaeeae* erscheint es gewöhnlich nur durch gänzliches Fehlen des 4ten Staminalkreises modificirt**), wozu sich häufig noch dikline Ausbildung der Blüthen (mit rudimentärer Erhaltung, selten völligem Schwinden des andern Geschlechts) hinzugesellt. Als bemerkenswerthere, doch auch nur unwesentliche Abänderungen mögen folgende genannt werden (grösstentheils nach Meissner ll. cc.):

1) Zweizählige Ausbildung (Fig. 49 *C*): *Litsaea*, gelegentlich auch bei andern.
2) Vierzählige Ausbildung: häufig bei *Tetranthera* und im Androeceum von *Laurus*, doch hier meist nicht in allen Quirlen (cf. Fig. 49 *D*, auch im Text weiter unten), sonst nur als zufällige Ausnahme.***)
3) Staminodiale Verbildung oder gänzliche Unterdrückung in den 3 äussern Staminalkreisen.
   a) Kreis 1 und 2 staminodial, 3 fruchtbar, 4 fehlend: *Endiandra*, *Acrodiclidii* specc. u. a.; bei *Misanteca* dabei die fertilen Stamina verwachsen.
   b) Kreis 1, 2, 4 staminodial, 3 fruchtbar: *Bihania*.
   c) Kreis 1, 2, 4 fehlend, 3 fruchtbar: *Silvaea*.
   d) Kreis 1, 2 fruchtbar, 3 steril oder fehlend, 4 stets mangelnd: *Ajouea*.
4) Introrse Ausbildung sämmtlicher Antheren: *Sassafras*, *Sassafridium*, alle *Litsaeeae* (Fig. 49 *C*, *D*).
5) Sämmtliche Filamente mit Drüsen: *Polyadenia*. — Bei *Lindera* nur der äussere Kreis drüsenlos, bei *Laurus* variabel (s. unten).

Im Ganzen selten sind die Fälle, in welchen der Grundplan eine wesentliche Aenderung erfährt. Dahin gehört zunächst Vermehrung der Staminalquirle über 4 hinaus. So kommen bei *Camphora* deren 5 vor, die 3 äussern wie gewöhnlich, die beiden innern staminodial, doch der 4te dabei von kräftigerer Ausbildung als sonst, mit Antherenspuren und Drüsen (Fig. 49 *B*)†); bei *Tetranthera* § *Glabraria* kann die Zahl der Staubblätter sogar auf 30 steigen.

---

*) Wenn Baillon hiernach den äussern Perigonkreis als Kelch, den innern als Krone betrachtet, so müsste er das gleiche auch bei den Monocotylen thun, wo ebenfalls gewöhnlich ersterer nach $^1/_3$, der innere Kreis simultan angelegt wird. In der Ausbildung zeigen die beiden Kreise bei den *Lauraceen* keine Verschiedenheit.

**) Ob dies auf Unterdrückung beruht, oder darauf, dass an Stelle des 4ten Staminalkreises bereits Carpelle gebildet werden, weiss ich nicht zu sagen; bei der Neigung des 4ten Staminalkreises zum Schwinden ist aber ersteres das Wahrscheinlichere.

***) Auch die nur unvollkommen bekannte chilenische Gattung *Adenostemma* Pers. soll 4zählig sein, weicht jedoch ex descr. im Androeceum vom Typus ab.

†) Man sollte danach eine Veränderung in der Carpiden- und also auch der Ovularstellung erwarten; doch konnte ich im untersuchten Falle (*Camph. officinarum*) über ersteren Punkt wegen der ungetheilten Beschaffenheit der Narbe keine Sicherheit erlangen, die Anheftung des Ovulums war, vielleicht infolge von Verschiebung, wie gewöhnlich (cf. Fig. 49 *B*).

Nach Meissner beruht dies im letzteren Falle allerdings auf Umwandlung von mehr oder weniger Perigontheilen; nehmen wir dies aber auch bei allen sechsen an, so bleiben doch immer noch im Falle von 30 Staubgefässen 8 Quirle für das eigentliche Androeceum übrig.

Besondere Erwähnung verdient noch das Verhalten von *Laurus nobilis*. Das Perigon ist hier in beiden Geschlechtern 2+2zählig; die weiblichen Blüthen besitzen meist 4 Staminodien, welche mit dem Perigon als Ganzem alterniren und sich dadurch als einen typisch 4zähligen Kreis manifestiren, in den ♂ Blüthen variirt die Staminalzahl von 8 bis 14. Den äussersten Kreis fand ich, wie bei der ♀ Blüthe, immer in Alternanz mit dem ganzen Perigon, also ächt 4zählig (Fig. 49 *D*); die folgenden sind ebenfalls bald 4zählig und dann in normaler Alternation, bald gehen sie zur Dimerie des Perigons und damit zur Decussation zurück, wie dies in Fig. 49 *D* für einen Fall mit 10 Staubgefässen dargestellt ist.*) Der äusserste tetramere Quirl ist gewöhnlich drüsenlos, zuweilen auch noch der zweite; den Fall, dass sämmtliche Stamina mit Drüsen versehen wären, der nach Meissner der normale sein soll, habe ich nicht beobachtet.

Dies wären die wichtigsten diagrammatischen Abänderungen, die mir bei den *Lauraceen* bekannt geworden sind. Es werden zwar in Meissner's Monographie noch einige vereinzelte Fälle erwähnt, die sich unter die obigen nicht ohne Weiteres subsumiren lassen, z. B. solche mit nur 2 Staminalquirlen, wobei es zweifelhaft bleibt, ob hier Abort der übrigen oder ein typisch 2quirliges Androeceum vorliegt; doch kann ich auf diese wegen Mangels genauerer Daten nicht eingehen.

Die morphologische Erklärung der Lauraceenblüthen ergiebt sich aus dem Vorstehenden von selbst. Bei der regelmässigen Alternanz aller Quirle liegt zur Ergänzung irgend welcher Theile, namentlich einer Krone, kein Grund vor; wir müssen die Familie als ächt apetal betrachten. Dies geht namentlich auch aus gewissen, bei *Laurus nobilis* nicht ganz seltenen Ausnahmsbildungen hervor, wo allerdings eine Krone auftritt, aber nicht wie man bei Annahme eines Aborts erwarten sollte, zwischen normalem Perigon und unverändertem Androeceum, sondern an Stelle der äussern 4 Staubgefässe infolge petaloider Umbildung derselben. —

Die Inflorescenzen der Lauraceen sind zwar ziemlich mannichfaltig, doch ohne besonderes morphologisches Interesse. Am öftesten stellen sie terminale und axillare Rispen vor, mit botrytischem Charakter in den ersten, und dichasisch-cymösem in den letzten Verzweigungen. Hier kommen denn den einzelnen Blüthen allgemein Vorblätter zu, die gewöhnlich schuppenförmig, häufig indess nicht ausgebildet sind. In andern Fällen, z. B. bei *Laurus, Litsaea* und Verwandten, begegnen uns botrytische Aggregationen von Köpfchen. Letztere bestehen bei *Laurus* aus einer variabeln Anzahl decussirter Seitenblüthen mit Brakteen, aber ohne Vorblätter (deren Abwesenheit wegen

---

*) Ich fand es auch bei octandrischen Blüthen; durch das Uebergreifen der beiden medianen Stamina über die seitlichen (Fig. 49 *D*, die 2 innersten Staubgefässe wegzudenken) zeigt sich der Unterschied von ächter Tetramerie. Im Falle von 14 Staubgefässen fand ich die 3 äussern Quirle tetramer und abwechselnd, zu innerst dann noch einen vierten dimeren.

der transversalen Stellung des äussern Perigonquirls als typisch zu betrachten ist, cf. Fig. 49 *D*), *) nebst einer von 2 sterilen Hochblättern behüllten Gipfelblüthe. Auch die Seitenblüthen von *Litsaea* sind typisch vorblattlos (cf. Fig. 49 *C*) und wahrscheinlich kommt dies auch noch bei andern Gattungen der Gruppe vor.

Die Abtheilung der **Cassytheae** **), die blos von der einzigen Gattung *Cassytha* constituirt wird, kann in der nämlichen Art als parasitische Seitenlinie der *Laurineae* betrachtet werden, wie die *Cuscuteae* gegenüber den *Convolvulaceae*; beide sind bekanntlich auch habituell sehr ähnlich. Das Blüthendiagramm von *Cassytha* ist das nämliche, wie das der typischen *Laurineae* (Fig. 49 *A*), Antheren dabei sämmtlich 2fächerig und 2 klappig; auch die Entwickelungsgeschichte (Baillon l. c.) ist die gleiche, wie sie Payer für *Cinnamomum* beschrieben hat. — Die Inflorescenzen stellen einfache axillare Aehren oder Köpfchen dar, ohne Gipfelblüthe; Deck- und (sterile) Vorblätter schuppenförmig, letztere mit dem Deckblatt fast in gleicher Höhe und dadurch nach hinten zusammengeschoben. — Die Stengel der *Cassytheae* winden wie bei den *Cuscuteae* links. —

Die Gruppen der *Gyrocarpeae*, *Hernandieae* und *Illigereae*, die von den meisten Autoren mit den *Lauraceen* vereinigt werden, sind mir nicht bekannt genug, um sie hier zu besprechen. Die *Illigereae* möchte ich jedoch mit Lindley, sowie Bentham und Hooker, für einen fremdartigen und den *Combretaceen* näher stehenden Typus halten; es spricht dafür sowohl das unterständige Ovar als der 5zählige Blüthenbau, mit Kelch, Krone und obdiplostemonischem, nur im Kronstaminalkreis sterilem und eigenthümlich verbildetem Androeceum. Auch die Fruchtbildung ist der der *Combretaceen*, speciell der *Terminalien*, sehr ähnlich; das Oeffnen der Antheren erinnert nur oberflächlich an die *Lauraceen*, indem die Klappen nicht aufwärts, sondern rückwärts gerichtet sind. —

Die Verwandtschaft der *Lauraceen* ist häufig bei den *Thymelaceen* und *Proteaceen* gesucht worden, doch weichen sie von beiden durch die polycyklische Bildung ihres Androeceums ab. Dies Merkmal weist ihnen vielmehr ihren Platz in gegenwärtiger Reihe an, wo sie zwar durch ihr syncarpes Ovar etwas isolirt stehen, doch deutliche Verwandte in den *Berberideen* und *Monimiaceen* haben. Ueber die Beziehungen zu letzterer Familie, die in vorliegendem Buche nicht speciell besprochen werden kann, wolle man besonders Baillon's Histoire des plantes vol. I und II vergleichen.

---

29. Berberideae.

Payer, Organog. p. 237 tab. 52. — Wydler, Flora 1839, p. 284, und Berner Mitth. 1871, p. 39. — Baillon in Adansonia II, p. 268 und Hist. pl. III, p. 49 ff.

Diese Familie, die wir einstweilen im alten Sinne, d. i. mit Ausschluss der von Bentham und Hooker hierher gezogenen *Lardizabaleae* betrachten wollen, hat aktinomorphe, hermaphrodite und bis auf das monomere Pistill aus 3- oder 2zähligen Quirlen gebildete Blüthen. Von den Quirlen treffen gewöhnlich je 2 auf Krone und Androeceum, während die Zahl der Kelchkreise zwischen 2 und 8 variirt.

---

*) Nach Wydler, Berner Mitth. n. 553 (1864) p. 3, sind zuweilen auch Vorblätter vorhanden, dann steht aber der äussere Perigonquirl median.

**) Vergl. dazu Meissner in DC. Prodr. XV. sect. I, p. 252 und Baillon, Traité du développement de la fleur et du fruit p. 22 ff. (aus Adansonia IX, p. 307 ff.).

Das relativ einfachste Diagramm, Fig. 50 *A*, begegnet uns bei *Berberis*. *) Kelch, Krone und Androeceum bestehen hier an Seitenblüthen aus je 2 trimeren Quirlen, alle in regelmässiger Alternation, Krone und Androeceum als Ganze daher einander superponirt. Der Blüthenstiel trägt 2 transversale, in der Regel sterile Vorblättchen, der unpaare Theil des äussern Kelchquirls fällt gegen die Axe. Das einzige Fruchtblatt steht meist schräg nach vorn, mehr weniger genau über einem der Glieder des äussern Staminalkreises, nicht selten indess auch median (wie in Fig. 50 *B*).

Die Traube von *Berberis vulgaris* ist bekanntlich oft mit einer 5zähligen Gipfelblüthe versehen, in der Kelch, Krone und Androeceum übereinanderfallen. Ich habe bereits im I. Theile dieses Buchs p. 16 gezeigt, dass dies nicht als Ausnahme vom Gesetz der Alternation, sondern als Mittelbildung zwischen di- und trimerem Bauplane, gleichsam aus abwechselnd 2- und 3zähligen Quirlen oder, was dasselbe sagt, nach fortlaufender $^2/_5$ Spirale construirt, zu betrachten ist. Dann und wann kommt denn die Endblüthe auch durchgehends 3- oder 2zählig vor; reine Dimerie ist auch an Seitenblüthen nicht selten, $^2/_5$ Bildung findet sich bei denselben aber nur als vereinzelte Ausnahme. Ebenfalls nur ausnahmsweise beobachtete ich durchgehends 4zählige Blüthen, wie auch solche, die in Vermittelung von 3- und 4gliedrigem Bau nach $^2/_7$ construirt waren (letztere auch von Wydler notirt).

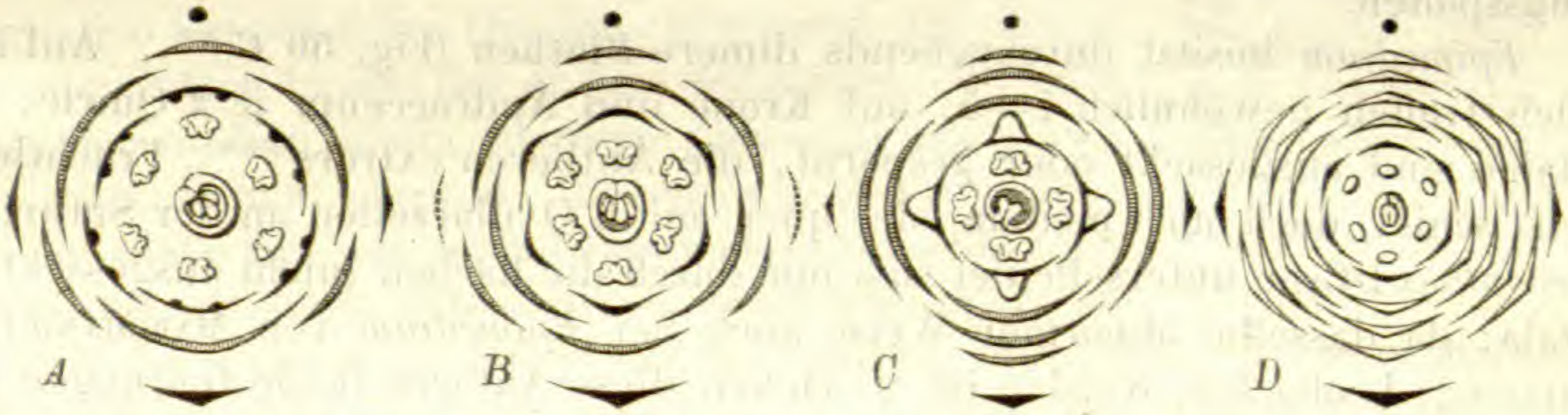


Fig. 50. *A* Berberis vulgaris, *B* Mahonia Aquifolium, *C* Epimedium alpinum, *D* Nandina domestica; alles Seitenblüthen.

Ueber die sonstige Ausbildung der *Berberis*blüthe nur so viel, dass die Staubgefässe mit introrsen, bekanntlich — wie fast überall in der Familie — 2klappig aufspringenden Antheren versehen sind und dass die Petala innen am Grunde 2 dunkelgelbe Drüsen zeigen, in denen man wohl eine Andeutung von Antherenbildung hat sehen wollen. Das Ovar, mit kurzem Griffel und einfacher schildförmiger Narbe, besitzt bei *Berberis vulgaris* 3 am Grunde der suturalen Placente befestigte Ovula, von denen das obere meist atrop und an längerem Funiculus aufrecht ist, während die beiden untern gegenläufig und mit nur kurzen Nabelsträngen versehen sind (ob constant in der Gattung?). — Innerhalb der einzelnen Quirle findet nur beim obern Kelchkreise Deckung statt, in so wenig constanter Form jedoch, dass in der Figur darauf keine Rücksicht genommen wurde; sonst ist die Präfloration überall »offen«. — Entwickelungsgeschichte nach Payer: die Quirle in akropetaler Folge, innerhalb jedes einzelnen die Glieder simultan.

Die oben angegebene antrorse Schrägstellung des Fruchtblatts ist, wie bemerkt, die häufigste und neben ihr die median-vordere. Aus ersterer möchte man schliessen, dass das Carpid einem an die innern Staubblätter mit Alternation angeschlossenen Quirl zuge-

*) Wir halten hier der Bequemlichkeit wegen, nicht weil wir sonst etwas gegen die Vereinigung einzuwenden hätten, *Berberis* und *Mahonia* getrennt.

höre, bei Medianstellung würde man es entweder einem zweiten Quirl zuschreiben oder Verschiebung annehmen müssen. Für erstere Annahme spricht, dass sich zwischen beiden Positionen oft Mittelstellungen finden; für die andere, dass das Fruchtblatt, wenngleich seltner, auch jedem der übrigen 4 Stamina superponirt sein kann, wie ich mich durch Untersuchung sehr zahlreicher Blüthen überzeugt habe. Beweisendere Fälle, wie solche z. B. durch Ausbildung mehrerer Fruchtblätter in derselben Blüthe geboten werden würden, habe ich jedoch nicht beobachtet.

Mahonia hat gewöhnlich 3 Kelchquirle, wodurch sich die Orientirung von Krone und Androeceum um $^1/_6$ der Peripherie verschiebt (Fig. 50 *B*), sonst ist alles wie bei *Berberis**). Nur werden noch nebensächliche Differenzen durch das Fehlen der Drüsen an den Kronblättern und die zahlreicheren, durchgehends anatropen Ovula geboten; auch hat die Traube keine Gipfelblüthe, sondern schliesst mit einem Convolut steriler Hochblättchen ab, die Vorblätter der Seitenblüthen sind gewöhnlich unterdrückt (cf. Fig. 50 *B*).

Die Grundrisse *A* und *B* gelten nun auch noch — von Nebenpunkten abgesehen — für die Gattungen *Bongardia*, *Leontice* und *Caulophyllum* (in letzteren beiden die Petala auf nektarienartige Schüppchen reducirt); *Nandina*, und nach der Beschreibung auch *Vancouveria*, unterscheiden sich nur durch eine grössere Zahl von Kelchquirlen, die bei *Nandina* meist 7—8 (Fig. 50 *D*), bei *Vancouveria* 4—5 beträgt; bei *Nandina* öffnen sich überdies die Antheren mit Längsspalten.

Epimedium besitzt durchgehends dimere Blüthen (Fig. 50 *C*)**). Auf den Kelch treffen gewöhnlich 4—5, auf Krone und Androeceum je 2 Quirle; die Petalen sind ausgesackt oder gespornt, die Antheren extrors***), Fruchtblatt meist schief, doch auch median oder quer, mit 2 Ovularzeilen an der Sutur. — *Aceranthus* DCsne unterscheidet sich nur durch die flachen (nicht ausgesackten) Petala; da dasselbe abnormer Weise auch bei *Epimedium* von Marchand und Baillon†) beobachtet worden ist, so ziehen diese Autoren beide Gattungen zusammen.

Bei *Epimedium Musschianum* fand Marchand (l. c.) zuweilen 6—8 Staub- und 2—5 oder noch mehr Fruchtblätter. Ersteres deutet er sich durch Dédoublement, die Erklärung der überzähligen Carpiden ist mir aus der Beschreibung nicht recht verständlich. Ich möchte für beide Vorkommnisse nur eine abnorme Vermehrung der Quirle in der betreffenden Formation annehmen, wie mir solche nicht selten auch im Androeceum von *Berberis vulgaris* begegnet ist.

Es erübrigt noch, die Gruppe der *Podophylleae* zu betrachten, zu welcher von Baillon ausser *Podophyllum* noch *Jeffersonia* Bart., *Diphylleia* Mich. und *Achlys* DC. gerechnet werden. Ich konnte von denselben nur *Podophyllum peltatum* und *Diphylleia cymosa* lebend untersuchen. Die Blüthen stehen bei *Podophyllum* einzeln am Gipfel eines Schaftes, der seitlich aus der unterirdischen,

---

*) Ausnahmsweise kommt auch *Berberis* mit 3, *Mahonia* nicht selten mit 2 Kelchquirlen vor, so dass hierin kein generischer Unterschied zu finden ist.

**) Bildung nach $^2/_5$, wie bei den Terminalblüthen von *Berberis*, ausnahmsweise auch bei *Epimedium* von Baillon beobachtet (Adansonia l. c.).

***) Baillon giebt sie irrthümlich als intrors an.

†) Marchand, Adansonia IV. 127 ff.; Baillon, Hist. pl. III. 56.

horizontalen Grundaxe entspringt und, ähnlich wie bei *Adoxa*, mit 2 opponirten, die Vorblätter der Blüthe repräsentirenden Laubblättern versehen ist. Der Kelch besitzt im vollkommensten Falle 6 Blättchen in 2 trimeren Quirlen, die gewöhnlich in 2 mit den voraufgehenden Laubblättern gekreuzte Gruppen geschieden sind (Fig. 51); häufig begegnen auch nur 5 oder 4 Sepala, wahrscheinlich zufolge Dimerie in einem oder beiden Quirlen, der in Baillon's Diagramm (Hist. pl. III. 59) dargestellte Fall von 3 Kelchblättern ist mir jedoch nicht vorgekommen. Die Zahl der Kronenblätter variirt von 6 bis 9, meist sind 8 vorhanden; sie stehen in 2 Kreisen, deren äusserer regelmässig trimer und mit dem obern Kelchquirl in Alternanz ist, die innern alterniren, wenn 6, paarweise mit den äussern (Fig. 51), bei 5, 4 oder 3 steht an Stelle eines, zweier oder aller Paare je ein einzelnes Blatt. In den Paaren schieben sie sich dabei gewöhnlich derart hintereinander, dass deren Gesammtbreite nicht viel grösser ist, als die eines einzelnen Blattes vom äussern Quirl (cf. Fig. 51),*) hängen dabei oftmals mehr weniger zusammen und durch dies alles wird die von Payer und Baillon bereits gemachte Annahme eines Dédoublements im innern, ursprünglich einfach trimer zu denkenden Kreise sehr wahrscheinlich.

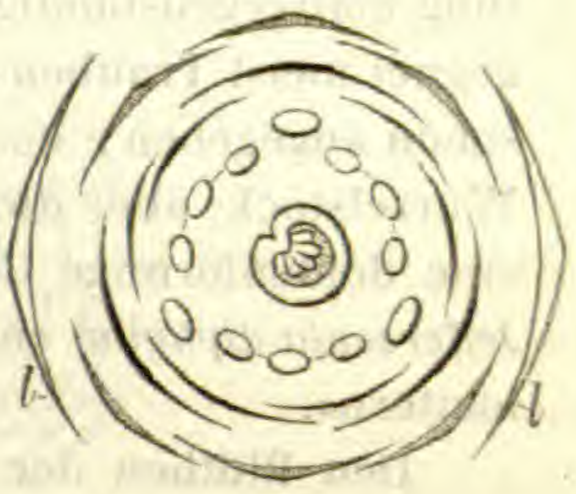


Fig. 51. Podophyllum peltatum, Einzelfall (variirt mit 3—6 Kelch-, 6—9 Kronen- und 12—20 Staubblättern); *l l* schaftständige Laub-(Vor-)blätter. Die Verbindungslinien zwischen den Staubgefässen sollen das (muthmassliche) Dédoublement angeben.

Stamina bei *Podophyllum peltatum* 12—20, nach Payer und Baillon mit 2 trimeren, die voraufgehende Alternation fortsetzenden Quirlen entstehend, von denen der eine einfach bleibt, der andere dédoublirt. Welcher es ist, der einfach bleibt, darüber differiren jene Autoren; nach meinen eigenen, allerdings wegen Spärlichkeit des Materials nur unvollständigen Untersuchungen möchte ich glauben, dass Baillon Recht hat, wenn er das Dédoublement beim innern Kreise angiebt, und habe ich dieser Meinung auch im Diagramm Ausdruck gegeben.**) — Bekanntlich öffnen sich bei *Podophyllum*, im Unterschied von allen übrigen *Berberideen* mit Ausnahme von *Nandina*, die Antheren mit Längsritzen: das vieleiige Ovar fand ich, wie bei *Berberis*, gewöhnlich schief gestellt (Fig. 51).

Nach dem Vorstehenden würden die Blüthen von *Podophyllum* den nämlichen Grundplan haben, wie bei *Berberis*, die Abweichungen des fertigen Zustandes nur auf Spaltungen in Krone und Androeceum beruhen. Aehnlich soll sich nach Baillon auch *Jeffersonia* verhalten, während Asa Gray (Genera Fl. Amer. bor. ill. I, t. 34) hier ein tetrameres Diagramm ohne Spaltungen zeichnet, nach der Formel $K4, C4+4, A4+4, G1$. — *Diphylleia* hat wieder den einfachen Grundriss von *Berberis*: *Achlys* endlich, wie *Diphylleia* eine monotypische nordamerikanische Gattung, charakterisirt sich der Beschreibung nach

---

*) Nach Payer soll jedes Blatt des äussern Quirls 4 Gefässbündel erhalten, die Blättchen in den Paaren des innern Kreises nur je 2, ein Punkt, auf den ich bei der eigenen Untersuchung leider zu achten versäumt habe.

**) Drei Stamina sind regelmässig den äussern Petalen superponirt und etwas dicker als die übrigen (Fig. 51); unter letztern, die bei grösserer Zahl 2 unregelmässige Reihen bilden, wobei die einzelnen Gruppen nicht mehr deutlich zu unterscheiden sind, finden sich häufig solche, die noch mehr weniger zusammenhängen.

durch Fehlen (Unterdrückung?*)) der Blüthenhülle und »stamina 9 triserialia« (nach Bentham-Hooker; Baillon giebt blos 6—8 an), eine Bildung, über deren Verhältniss zu den übrigen *Berberideen* ich mich wegen Mangels an Autopsie nicht weiter äussern kann.

Ueber die Inflorescenzen können wenige Worte genügen. Bei *Berberis* stellen dieselben einfache, wie oben schon bemerkt, meist begrenzte Trauben vor, terminal an seitlichen und auch gipfelständigen Kurztrieben,**) *Mahonia* hat unbegrenzte Trauben, die in den Niederblattachseln heuriger Sprosse entspringen; Blüthen bei *Berberis* daher schon an den ersten, oder bei fehlender Gipfelblüthe an den zweiten Axen, bei *Mahonia* erst an den dritten. Die meist etwas verzweigten Trauben von *Epimedium* sind wieder begrenzt und gipfelständig, bei *Ep. alpinum* u. a. werden sie jedoch durch das einzige oder bei zweien oberste Laubblatt zur Seite geworfen und das Blatt stellt sich pseudoterminal. Die Inflorescenzen von *Nandina domestica* sind reichverzweigte, terminale oder durch Uebergipfelung blattgegenständige Rispen, an allen Axen mit Endblüthe; auch bei den übrigen begegnet meist Trauben- oder Rispencharakter. Wie sich *Podophyllum* verhält, wurde oben schon angegeben; bei *Diphylleia* treffen wir ebenfalls 2blättrige Schäfte aus horizontalem Wurzelstock, aber die Blätter sind wechselständig und statt der terminalen Einzelblüthe ist eine doldenförmige Cyme vorhanden, in welcher Deck- und Vorblätter unterdrückt sind; *Jeffersonia diphylla* endlich hat nackte 1blüthige Schäfte aus den Achseln von »Wurzelblättern«.

Den Blüthen der *Berberideae*, falls dieselben seitlichen Ursprungs sind, kommen allgemein 2 transversale Vorblätter zu, welche bei *Podophyllum* in den beiden schaftständigen opponirten Laubblättern zu sehen sind, während sie bei den übrigen Schuppenform haben oder wohl auch, wie gewöhnlich bei *Mahonia*, *Diphylleia* u. a. unterdrückt werden.***) Wenn man hin und wieder die äussersten Kelchblättchen von *Berberis* oder *Mahonia*, die allerdings zuweilen theilweise vom Kelche abrücken, auch noch zu den Vorblättern hat rechnen wollen, so ist dies der Stellungsverhältnisse wegen unstatthaft; ebenso kann ich Wydler's Ansicht nicht beipflichten, dass die 2 äussersten Sepala von *Epimedium* als ein zweites Vorblattpaar zu betrachten seien, da sie sich auch an der Gipfelblüthe finden.

---

30. Menispermaceae.

Payer, Organog. p. 241, tab. 53. — Eichler in Denkschriften der bot. Gesellschaft zu Regensburg, Band V, Heft I (1864) und in Martii Flora Brasil. Fasc. 38 (1864). — Miers in Ann. and Mag. of nat. hist. III. Sér. vol. XIV, XVII, XVIII u. s. f. (1864—1867). — Baillon, Hist. pl. III, p. 1 ff. (1872).

Die Blüthen der *Menispermaceen* sind durchgehends diöcisch und mit Ausnahme des weiblichen Geschlechts einiger *Cissampelideae* aktinomorph. Am öftesten kommt bei ihnen das Diagramm Fig. 52 *A* vor, wenn wir uns dasselbe diklin ausgebildet denken: bei ♂ die Carpiden verkrüppelt oder ganz fehlend, in den ♀ gewöhnlich noch Staminalrudimente vorhanden. Es ist, wie man

---

*) Nach Baillon ist noch ein »bourrelet saillant« um die Staubgefässe wahrzunehmen.

**) Specielleres bei Wydler, Flora l. c.

***) Dann und wann ist bei *Mahonia*, namentlich an den untern Blüthen der Traube, eins der Vorblätter entwickelt; beide zusammen habe ich keinmal gesehen.

sieht, die nämliche Structur wie bei *Berberis*, verschieden nur durch Ausbildung dreier Fruchtblätter statt eines, der Fruchtblattkreis dabei in Alternanz mit dem obern Staminalquirl. Dies ist das gewöhnliche Verhalten bei *Cocculus*, *Pachygone* und noch einer Reihe anderer Gattungen.

Sahen wir schon bei den *Berberideen*, wie die Zahl der die Blüthe zusammensetzenden Quirle variiren kann, so ist dies in noch weit höherem Grade in gegenwärtiger Familie der Fall. Und zwar kommen die Abänderungen hier bei sämmtlichen Formationen vor. Vermehrung der Kelchquirle auf 3, nach Art von *Mahonia*, ist bei *Tinomiscium* u. a. constant und überdies eine sehr häufige Variante in Gattungen und Arten mit normal 6blättrigem Kelch*); 3—5 Kreise kommen bei *Chondodendron*, 8—10 bei *Sychnosepalum* vor (Fig. 52 *C*). Vermehrung der Corollenquirle auf 3 begegnet dann und wann bei *Menispermum*, regelmässig 12 Petalen in 4 Kreisen werden bei einigen *Chondoden-*

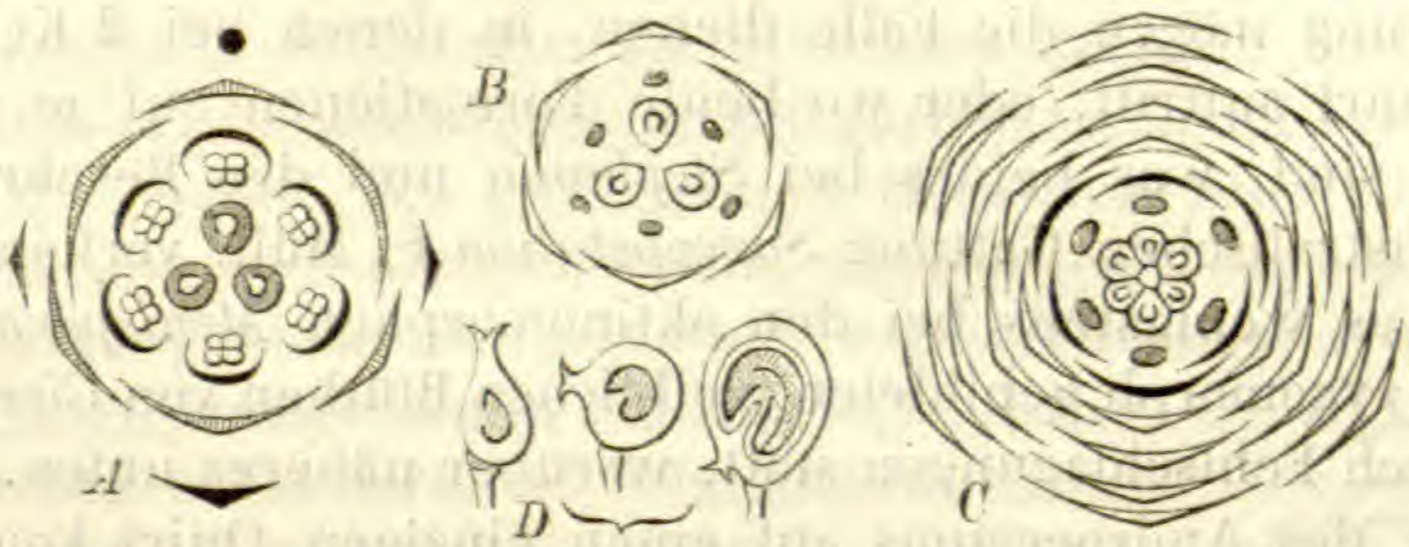


Fig. 52. *A* Cocculus Carolinus DC., hermaphrodit gedacht; *B* Abuta rufescens Aubl. ♀; *C* Sychnosepalum Paraënse Eichl. ♀. — *D* Fruchtentwickelung von Cissampelos in Längsschnitten dreier Stadien, erste Figur zur Blüthezeit, zweite halbreif, dritte ganz reif; es findet eine vollständige Camptotropie statt. (Die zweite und namentlich die dritte Figur sollten im Verhältniss zur ersten etwas grösser sein).

dron-Arten beobachtet.**) Drei trimere Staminalkreise hat der von mir in der Flora Brasiliensis beschriebene *Cocculus enneander*; *Calycocarpum Lyonii* A. Gray ist 12männig, bei *Menispermum* und *Anamirta* kann die Zahl der Androeceumquirle bis auf 8, die der Stamina insgesammt also auf 24 steigen; doch ist dies überall nur in den ♂ Blüthen der Fall, in den ♀ kommen fast nie mehr als 6, höchstens 9 Staminodien vor. Betreffend endlich die Carpiden, so werden deren 6 in 2 trimeren Quirlen bei *Sychnosepalum* u. a. (Fig. 52 *C*), 6—12 bei *Tiliacora* und *Sciadotaenia* beobachtet, aber — als Pendant zum eben erwähnten Verhalten des Androeceums — nur in weiblichen Blüthen, in den ♂ geht die Zahl der Carpellrudimente, wenn solche überhaupt vorhanden sind, nicht über 3 hinaus.

In allen untersuchten Fällen wurden die Kreise, soviel ihrer auch sein mochten, stets in regelmässiger Alternation gefunden. Wo daher die ♂ Blüthen zahlreichere Staubblätter besitzen, als die zugehörigen ♀, da sind die Phyllome, welche in letztern zu Carpiden werden, in den ♂ noch zur Staminalbildung verwendet; haben bei gleicher Staminalzahl die

*) Der äusserste Quirl besteht dann immer aus sehr kleinen Blättchen und ist häufig unvollzählig; ich rechnete ihn daher früher noch zu den Vorblättern und kam dadurch zu etwas confusen Ansichten über diese Organe und ihre Aufeinanderfolge bei den Menispermaceenblüthen.

**) *Chondodendron* in dem später von Miers festgestellten Sinne genommen, wonach die in meinen Arbeiten noch separat gehaltene *Botryopsis* Miers, bei der hauptsächlich die obige Vermehrung vorkommt, mit *Chondodendron* zu vereinigen ist.

♀ mehr Carpiden, als Rudimente in den ♂ Blüthen vorliegen, so wurden bei ersteren neue, in den ♂ gar nicht vorhandene Kreise hinzugebildet.

Hatten wir im Vorhergehenden nur Beispiele von Vermehrung der Quirle, so fehlt es auch nicht an solchen, in denen eine Verminderung derselben vorliegt, nur sind diese seltner. Am häufigsten ist noch der Fall Fig. 52 *B*, wo die Krone fehlt (*Abuta* u. a.). Man könnte nun wohl an Abort denken, um so eher, als die Petalen der *Menispermaceen* in der That eine Neigung zum Verkümmern haben, meist kleiner sind als die Kelchblätter und zuweilen auf nektarienförmige Schüppchen reducirt (*Disciphania* u. a.); doch lässt sich das Verhalten auch auf Monocotylenweise verstehen und ich möchte diese Auffassung vorziehen. Denn es scheint mir nicht bedenklich, in einer Familie, wo die Zahl der Blüthenkreise, speciell im Perianth, so sehr veränderlich ist, anzunehmen, dass es auch einmal mit 2 Quirlen für letzteres sein Bewenden haben kann. Zur Unterstützung mögen die Fälle dienen, in denen bei 2 Kelchkreisen nur ein Corollenquirl auftritt, oder wo beide Formationen auf je einen einzigen Kreis reducirt sind, was beides bei *Stephania* und den Beschreibungen nach auch in der australischen Gattung *Sarcopetalum* F. Müll. vorkommt*). Weiter herab scheint es wenigstens bei den aktinomorphen *Menispermaceen* nicht zu gehen; in den zygomorph gebildeten weiblichen Blüthen von *Cissampelos* jedoch finden dazu noch Fehlschlagungen statt, worüber näheres unten.

Reduction des Androeceums auf einen einzigen Quirl kommt in den ♂ Blüthen der von mir aufgestellten Gattungen *Disciphania* und *Somphoxylon*, sowie in einigen andern Fällen vor. Auch dies ist kein Abort, denn überall in den betreffenden Beispielen wechselt der Staminalquirl mit den innern Petalen ab, ist also der erste und einzige, nach ihm wird überhaupt nichts weiter gebildet. —

Ausser trimeren Blüthen, wie wir sie bisher kennen lernten, werden in einzelnen Gattungen auch 2zählige beobachtet**). Ein Beispiel liefert *Cissampelos* ♂, Fig. 53 *A*. Im Kelche ist die Dimerie evident, ***) auch die ganzrandige Krone darf nach Analogie der verwandten und von Bentham-Hooker mit *Cissampelos* vereinigten *Antizoma* Miers, wo sie ein dem Kelch ähnliches Verhalten zeigt, als doppelt 2zählig betrachtet werden; und nehmen wir schliesslich die beiden Staubgefässe, welchen die 4, mit Kelch und Krone diagonal gekreuzten Antherenthecae der *Cyclanthera*-artigen Staminalsäule zuzuschreiben

---

*) Cf. z. B. die Figur von *Stephania hernandifolia* ♂ bei Baillon l. c. p. 19, sowie die des ♀ Perigons der nämlichen Art in Regensb. Denkschr. l. c. Fig. 35, 36. *Stephania* kommt übrigens zuweilen auch mit 4 Perianthkreisen vor und ist überhaupt sehr veränderlich.

**) Blüthen, in welchen 2- und 3gliedrige Quirle zugleich vorkommen (cf. Regensb. Denkschr. l. c.), sind nur gelegentliche, doch bei manchen Arten (*Menispermum canadense* u. a.) nicht seltene Ausnahmen. Die 5zähligen Blüthen, welche für *Stephania* und *Sarcopetalum* als gleichfalls gelegentliches Vorkommen angegeben werden, sind vielleicht wie die Terminalblüthen von *Berberis* aufzufassen, also ebenfalls gleichsam aus alternirend 2- und 3-gliedrigen Kreisen. — Auf die theoretischen Speculationen, denen ich mich bezüglich des Anschlusses solcher, wie auch der gleichzähligen Kreise bei den Menispermaceenblüthen in den Regensb. Denkschr. l. c. hingegeben hatte, lege ich jetzt keinen Werth mehr; einiges ist dort auch thatsächlich irrig.

***) Das Diagramm von *Cissampelos* ♂ in den Regensb. Denkschr. Fig. 17 ist verkehrt orientirt; gegenwärtige Figur zeigt das richtige Verhalten.

sind, median gestellt an (in der Figur durch die Punktirung angedeutet), so ist die dimere Decussation von Anfang bis zu Ende durchgehend.

Sehr abweichend verhält sich hiergegen bei *Cissampelos* die weibliche Blüthe und diese möge zugleich zur Illustration der wenigen bei den *Menispermaceen* vorkommenden Fälle von zygomorpher Structur dienen. Das empirische Diagramm ist in Fig. 53 *B* dargestellt. Am Gipfel des Blüthenstiels steht zu äusserst ein einfaches schuppenförmiges Blättchen und innerhalb desselben, scheinbar in seiner Achsel, ein zweites, das durch häufige Ausrandung, selbst Zweitheilung und doppelte Nervatur sich als aus zweien verwachsen zu erkennen giebt. Staminalrudimente fehlen; es ist nur ein einziges Fruchtblatt vorhanden, das seine Naht nebst daran befestigtem Ovulum den beiden Blättchen zukehrt, von den Abschnitten der 3schenkligen Narbe den unpaaren nach hinten (Fig. 53 *B*). Derartiger Blüthen steht nun ein ganzer Trupp, von 3 bis 20, in der Achsel eines gemeinsamen Deckblatts; die Trupps zu traubenartigen Gesammtinflorescenzen aufgereiht, die einzelnen Pedicelli dabei ohne weitere Deck- und Vorblätter. Die Entwickelung soll nach Payer in der Art vor sich gehen, dass zuerst in der Achsel des gemeinsamen Deckblatts eine einfache Blüthenanlage erscheint mit 6—8 Kelchblättchen, ebensovielen superponirten Petalen und gleichfalls superponirten und isomeren Fruchtblättern; statt aber wie bei gewöhnlichen Blüthen beisammen zu bleiben, wird in der Folge jedes Carpid nebst darunter befindlichem Kron- und Kelchblatt auf einem besondern Stiel emporgehoben, die ganze Blüthe also gleichsam doldenartig zertheilt. Das wäre nun sicher die merkwürdigste Blüthenbildung, welche im ganzen Pflanzenreich vorkäme; aber die Unmöglichkeit liegt a priori auf der Hand. Denn sehen wir auch von den keineswegs sich immer zwischen 6—8, sondern wie gesagt zwischen 3 und 20 bewegenden Schwankungen in der Zahl der zu je einem gemeinsamen Deckblatt gehörigen Pedicelli ab, und lassen wir auch die zur Noth als blosse Ausrandung erklärbare Duplicität des innern Blättchens ausser Betracht, so ist doch der Umstand, dass das Ovar seine Naht den darunter befindlichen Blättchen zukehrt, Payer's Deutung schlechthin entgegen. Denn dies setzte in der sich spaltenden Blüthe einen Carpellkreis voraus, dessen Nähte nach auswärts stünden, wonach also die einzelnen Fruchtblätter sich nach rückwärts hätten einschlagen und die Ovula an der morphologischen Aussenseite entwickeln müssen; ein bei den Angiospermen ebenso unerhörter als »phylogenetisch« unmöglicher Fall. Es kann vielmehr gar keinem Zweifel unterliegen, dass jedes solches Gebilde, wie es in Fig. 53 *B* diagrammatisch dargestellt ist, für sich allein eine ganze Blüthe repräsentirt; wie dieselbe aber im Einzelnen erklärt werden muss, ist schwieriger zu sagen. In meinen oben citirten Arbeiten versuchte ich, sie aus typischer Trimerie abzuleiten; das äussere Blättchen war mir das einzig entwickelte eines ursprünglich 3zähligen Kelchs, das innere aus den beiden damit alternirenden Petalen verwachsen unter Wegfall des dritten, hiernach wurde Unterdrückung eines Staminalkreises angenommen; der Carpidenkreis musste dann wieder über die Petalen fallen, es kam von demselben aber nur das unpaare, dem abortiven Kronblatt correspondirende Glied zur Ausbildung.

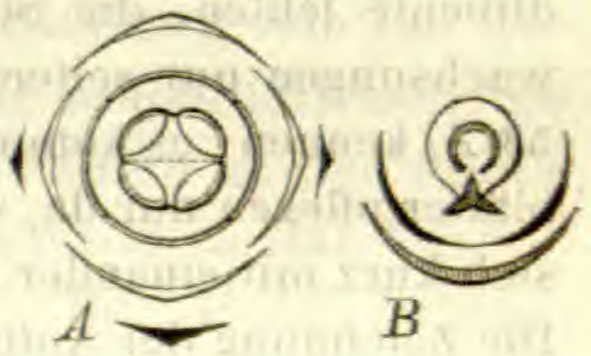


Fig. 53. Cissampelos. *A* männliche, *B* weibliche Blüthe. Orientirung der letzteren zur Abstammungsaxe unsicher.

Ich verkenne nun nicht das Bedenkliche dieser Deutung, namentlich auch mit Rücksicht auf das Verhalten der zugehörigen ♂ Blüthen (Fig. 53 *A*), und sehe auch sehr wohl, dass noch verschiedne andere Erklärungen möglich sind; allein bestimmte Gründe, eine derselben vorzuziehen, habe ich nicht. Im Uebrigen verdient der Fall recht sehr eine erneute und gründliche Prüfung; es wäre interessant, zu erfahren, ob hier wirklich, wie obige Deutung annimmt, beiden Blüthengeschlechtern ein verschiedner Plan zu Grunde liegt, oder ob und wie sich dieselben aus einem gemeinsamen Schema ableiten lassen. *) Damit würde dann wohl auch die Structur von *Cyclea* ♀ verständlich werden, die sich von *Cissampelos* wesentlich nur dadurch unterscheidet, dass statt des innern Blättchens in Fig. 53 *B* zwei vollständig getrennte, zum äussern fast quer stehende vorhanden sind. Es möge schliesslich noch bemerkt sein, dass Reduction des Gynaeceums auf ein einziges Carpid auch bei der im Perianth vollständigen *Stephania* vorkommt, die sich darin als eine Uebergangsform der aktinomorphen und pleiogynischen Gattungen zu den *Cissampelideae* zu erkennen giebt.

Betreffend die Plastik der Menispermaceenblüthen, so möge von denselben, die sich durch eine grosse Mannichfaltigkeit auszeichnen, hier nur erwähnt werden, dass die Stamina der ♂ Blüthen öfters monadelphisch verwachsen, namentlich dann, wenn Carpellrudimente fehlen, die Staminodien der ♀ Blüthen aber nie. Im Perianth begegnen Verwachsungen nur selten (einen Fall lernten wir oben in der Krone von *Cissampelos* ♂, Fig. 53 *A*, kennen; es kommt auch bei *Cyclea* ♂ und im Kelche von *Synclisia* vor); die Fruchtblätter pflegen nur da, wo sie in grösserer Anzahl vorhanden sind, und dann nur am Grunde sich kurz mit einander zu vereinigen (*Sciadotaenia*, *Tiliacora*, *Sychnosepalum*, Fig. 52 *C*). — Die Zeichnung der Antheren in Fig. 52 *A* soll ihre bei *Cocculus*, *Pachygone* u. a. verbreitete 4knöpfige Beschaffenheit andeuten, in andern Fällen sind sie von gewöhnlichem Bau und intrors, bei Monadelphie jedoch in der Regel nach aussen gekehrt, bei *Cissampelos* und Verwandten an der cyclantheraartigen Filamentsäule quer gestellt und mit fast zusammenfliessenden, gleichfalls sehr an *Cyclanthera* erinnernden Querspalten geöffnet. — Die Fig. 52 *D* endlich möge noch eine Vorstellung geben, wie die bei fast allen Gattungen wahrzunehmende Krümmung der Früchte und Samen — wonach die Familie den Namen hat — sich vollzieht; vergl. dazu die Erklärung. Das Gynaeceum ist im Uebrigen stets oberständig; Carpiden allgemein mit nur je einem nahtständigen Ovulum, selten mit einem zweiten oder dessen Rudiment.

Die Blüthen der *Menispermaceen* sind stets seitlich, selten in den Achseln von Laubblättern (z. B. bei *Sciadotaenia* ♀), gewöhnlich über Hochblättern in Inflorescenzen geordnet, die meist selbst wieder seitlichen Ursprungs und oft durch Beisprossbildung zu mehreren superponirt sind. Die Blüthenstände bieten wenig morphologisches Interesse; sie sind bald botrytisch (traubig, ährig, rispig etc.), bald in den letzten Verzweigungen cymös (*Cissampelos* ♂ u. a. **)). Vorblätter sind in vielen Fällen ausgebildet (Fig. 52 *A*, Fig. 53 *A*),

*) Wie der Blüthenbüschel in der Achsel des gemeinsamen Deckblatts aufzufassen ist, muss gleichfalls noch festgestellt werden. Ich betrachtete denselben als durch Beisprossbildung entstanden, doch sind mir darüber wieder Zweifel gekommen, möglicherweise liegt eine Wickel mit ganz verkürztem Sympodium vor. Die Blüthen haben auch nicht alle die nämliche Orientirung zum gemeinsamen Deckblatt, wenngleich die Detailangaben, welche ich darüber l. c. machte, auf einer durch theoretische Voreingenommenheit veranlassten Täuschung beruhen dürften, die übrigens bei den sehr kleinen Blüthen und an dem Herbarmaterial nur zu leicht möglich ist; sicheres wird man nur an lebenden Pflanzen ausmachen können.

**) Bei *Cissampelos* ♂ oft mit Wickelausgängen (nicht schraubelig, wie ich l. c. irrthümlich angab).

in den Cymen zuweilen nur das fruchtbare; ob sie überall angenommen werden müssen, vermag ich jedoch nicht zu sagen. Bei Ausbildung zweier Vorblätter und trimerem Perianth steht der unpaare Theil des äussern Kelchquirls nach hinten (Fig. 52 *A*); er ist nach Payer (bei *Menispermum*) der genetisch zweite, in den übrigen Kreisen erscheinen die Blättchen simultan.

31. Lardizabalaceae.

DeCaisne, Mémoire sur la fam. des Lardizabal. in Archives du Muséum I. 143 (1837). — Baillon, Hist. pl. III. 43.

Die Verhältnisse des Blüthenbaus sind in dieser Gruppe sehr ähnlich denen der *Menispermaceen*. Denkt man sich in dem obigen Diagramm Fig. 52 *A* die Carpiden vieleiig, so gilt dasselbe auch für *Lardizabala* und *Hollboellia*; Fig. 52 *B* passt mit derselben Veränderung für *Decaisnea* und *Stauntonia*. Bei *Akebia* ist das ganze Perianth auf 3 klappige Kelchblättchen reducirt; Stamina in der Regel 6, die Zahl der Fruchtblätter jedoch variabel von 3—12*).

Die Ausbildung der Blüthen ist stets aktinomorph und diklin, einhäusig bei *Akebia* u. a., diöcisch bei *Lardizabala*; die differenten Blüthen immer mit Rudimenten des zweiten Geschlechts, in derselben Zahl und Stellung wie bei diesen. Petalen, wo sie vorkommen, beträchtlich kleiner als die Kelchblättchen, bei *Hollboellia* auf nektarienförmige Schüppchen reducirt; ihr Fehlen in den apetalen Gattungen daher möglicherweise Folge von Abort, obwohl sich das Verhalten hier auch nach Art der Monocotylen verstehen liesse. Bei *Akebia* ist aber jedenfalls der 3blättrige Kelch durch einen innern Quirl zu completiren, da hier der äussere Staminalkreis dem Kelche superponirt, die Alternation also unterbrochen ist; nicht selten auch kommt der Schwindekreis zu mehr weniger vollständiger Ausbildung. — Die Stamina der ♂ Blüthen pflegen in eine Röhre zu verwachsen; bei *Hollboellia* und *Akebia* sind sie zwar frei, doch röhrenförmig zusammengestellt; Antheren in beiden Fällen extrors. — Carpiden stets frei, vieleiig, die Ovula meist in mehreren Reihen, die ganze Innenfläche überziehend (*Lardizabala*, *Akebia*), seltner nur je eine Zeile rechts und links an der Naht (*Boquila*, *Decaisnea*).

Bentham-Hooker, wie auch Baillon, rechnen die *Lardizabaleae* als Tribus unter die *Berberideen* ein, doch wird bei diesen nie mehr als 1 Fruchtblatt angetroffen. Viel näher scheinen sie mir den *Menispermaceae* zu stehen; abgesehen von der Uebereinstimmung im Diagramm, hat hier auch die Diklinie der Blüthen, die Reduction der Krone, die häufige Monadelphie der Stamina ihre Gegenstücke, was alles bei den *Berberideae* nicht oder nur ausnahmsweise vorkommt, auch wird die für die *Berberideen* so charakteristische 2klappige Antherendehiscenz bei den *Lardizabaleen* nicht beobachtet. Der einzige Unterschied von den *Menispermaceen* besteht in der That nur in der Vieleiigkeit der Carpiden; denn die Krümmung der letzteren ist bei den *Menispermaceen* nicht ganz durchgreifend und die zusammengesetzten Blätter der *Lardizabaleae* finden sich auch bei *Burasaia*, welche Gattung nach Baillon's Untersuchungen (Adansonia II, 316) von den *Lardizabaleen*, wohin sie De Caisne brachte, wieder zu den *Menispermaceen*, denen sie schon der Entdecker Dupetit-Thouars zugesellte, zurückzubringen ist. Es dürfte hiernach gerechtfertigt sein, die Ver-

*) Vergl. dazu auch die Abbildung in Sachs' Lehrbuch d. Bot. IV. Aufl. p. 519.

bindung der *Lardizabaleae* mit den *Berberideen* wieder aufzulösen und sie als eigene Familie in der Mitte zwischen *Berberideen* und *Menispermaceen* bestehen zu lassen; will man sie jedoch einer grössern Gruppe unterordnen, so müssten dies die *Menispermaceen* sein.

---

32. Myristicaceae.

Alph. De Candolle in Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. IV, p. 20, Prodr. XIV. (1856) p. 187 und in Martii Fl. Brasil. Fasc. 25. — Baillon, Adansonia V, p. 177 (über die ♀ Blüthen) und Hist. pl. II. 498 ff. (1869).

Die *Myristicaceen*, die von Alph. De Candolle sämmtlich in die einzige Gattung *Myristica* gebracht werden, haben diöcische und aktinomorphe Blüthen, in beiden Geschlechtern mit einfachem, 3- (gelegentlich auch 2- oder 4-) theiligem Perigon (Fig. 54 *A*), von dessen klappig präflorirenden Abschnitten der unpaare nach hinten fällt (Blüthen nämlich durchweg seitlichen Ursprungs).

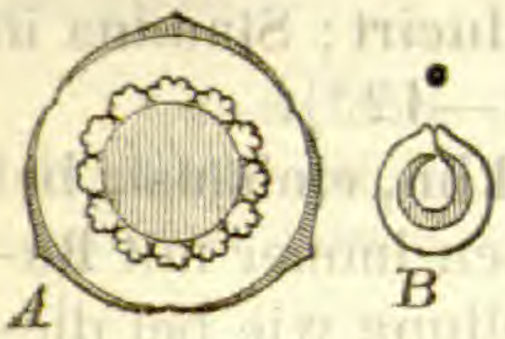


Fig. 54. Myristica fragrans, *A* ♂ Blüthe, *B* das Ovar aus der ♀ Blüthe in seiner Stellung zur Axe (Perigon wie bei ♂).

Die Stamina der ♂ Blüthen sind mehr weniger vollständig zu einer Säule verwachsen; *) ihre Anzahl variirt von 3, die dann mit den Perigonabschnitten alterniren (Sectionen *Virola* und *Otoba*), bis zu 18 und darüber; bei den meisten Arten sind 6—12 vorhanden. Ueber die Stellungsverhältnisse in letzteren Fällen vermochte ich an dem spärlichen, hier allein verfügbaren Herbarmaterial nichts Sicheres auszumachen und ist auch sonst darüber nichts bekannt; die Disposition in Fig. 54 *A* wurde aufs Gerathewohl eingetragen. Die Antheren sind bei der vorliegenden Art der Verwachsung nach aussen gerichtet, im Uebrigen von der gewöhnlichen dithecischen Structur; ein Pistillrudiment ist nicht vorhanden. — In den ♀ Blüthen fehlt das Androeceum spurlos; das einzige, oberständige Carpid steht mit der Naht gegen die Abstammungsaxe hin, das gleichfalls einzige, anatrope Ovulum so nahe an der Basis, dass es fast terminal erscheint (Fig. 54 *B*). Die Frucht öffnet sich, wie bei den *Leguminosen*, zugleich durch Naht- und Mitteltheilung.

Die Entwickelungsgeschichte der ♂ Blüthe ist noch nicht bekannt, über die der weiblichen hat Baillon (Adansonia l. c.) einiges wenige mitgetheilt, was sich jedoch fast nur auf Ovulum und Samen bezieht und hier unerwähnt bleiben kann.

In den Inflorescenzen finden sich mehrere Eigenthümlichkeiten, die von A. De Candolle für die Sectionsbildung verwerthet worden sind. Bei der Abtheilung *Eumyristica* begegnen wir einfachen Dolden oder Trauben, bei ♀ zuweilen auf eine einzige Blüthe reducirt (z. B. *Myrist. fragrans*), in axillarer oder durch Verschiebung supraaxillarer Stellung. Die Blüthenstiele (cf. Fig. 55 *A*) sind am Grunde mit einem kleinen abfälligen Deckblatte *b* versehen und tragen dann oben unter der Blüthe nochmals eine hochblattartige Schuppe, welche die junge Blüthe mehr weniger einschliesst. Alph. De Candolle und Baillon bezeichnen dieselbe als »Bracteole«; sie ist aber dem Deckblatt genau superponirt (Fig. 55 $A_{2, 3}$) und ich möchte sie daher als aus 2 nach vorn zusammengeschobenen und hier verwachsenen Vorblättchen zusammengesetzt betrachten. Sie zeigt zwar nicht die geringste Theilung, doch kann man an ihrem Grunde 2 ganz schwache, allerdings nicht

---

*) In den Einzelheiten bestehen manche, zur Sectionsbildung verwendbare Abänderungen; cf. A. De Candolle und Baillon ll. cc.

genau seitliche, sondern bedeutend nach vorn convergirende Kiele beobachten (Fig. 55 A_3), welche wohl als Andeutung einer ursprünglichen Duplicität dienen können. Ein einziges, der Braktee superponirtes Vorblatt wäre eine ganz unerhörte Erscheinung.

In der Section *Caloneura*, von der ich *M. bracteata* A. DC. untersuchte, sind (bei ♂) mehrere Dolden zu einer axillaren Rispe zusammengesetzt, sonst ist alles der Hauptsache nach wie im vorhergehenden Falle.

Das Verhalten in der Abtheilung *Sychnoneura* mag durch Fig. 55 *B* illustrirt werden. Wir haben hier (wiederum in ♂) mehrere Köpfchen in traubiger oder rispiger Zusammensetzung. Jedes Köpfchen wird von einem verhältnissmässig grossen, abfälligen Hochblatt *b* umhüllt, sein Stiel aber scheint deckblattlos. Verfolgt man jedoch junge Blüthenstände bis zur Spitze, so sieht man, wie jene Hochblätter hier noch grundständig sind und erst mit der Streckung der Stiele hinaufrücken (cf. Fig. 55 *B*); es sind dieselben also die »angewachsenen« primanen Deckblätter; innerhalb der Köpfchen selbst aber entbehren die Blüthen besonderer Deck- und Vorblätter.

Fig. 55. *A* zu Myristica fragrans ♂; 1 Blüthe mit ihrer »Brakteole« (nat. Grösse); 2 junge Inflorescenz (vergr.); 3 Diagramm zu 1 mit theoretischer Deutung der »Brakteole« aus den beiden verwachsenen Vorblättern α β; *b* Deckblatt. — *B* Myristica venosa Benth.? (Exemplar von Poeppig aus Peru), Stück der Inflorescenz, wenig vergr.; *b* die hinaufgewachsenen Tragblätter der Zweiglein. — Alles nach Herbarmaterial.

Geradeso in der Section *Otoba*, nur dass hier die durch Ausbildung kurzer Pedicelli etwas büschelförmigen Köpfchen der Rachis unmittelbar aufsitzen, wonach denn auch die Brakteen an der Ursprungsstelle verbleiben.

In der Section *Virola* mit rispig zusammengesetzten Döldchen sind die Hochblätter in der ganzen Inflorescenz völlig oder bis auf Rudimente der Primanbrakteen (*M. sebifera* Sw.) unterdrückt. Das Verhalten der übrigen Sectionen ordnet sich, nach A. De Candolle's Angaben zu urtheilen, dem einen oder dem andern der vorstehenden Fälle unter;
Details dafür kann ich indess aus Mangel eigener Untersuchungen nicht mittheilen. Im Allgemeinen sei nur noch bemerkt, dass die Inflorescenzen beider Geschlechter nach jeweilig gleichem Typus gebaut sind, wobei jedoch die ♂ reicher zusammengesetzt zu sein pflegen, als die ♀. Ausser in der schon erwähnten axillaren Stellung kommen sie mitunter auch terminal vor (z. B. *M. sebifera*, *M. cuspidata* Benth. u. a.), was von A. De Candolle nicht bemerkt ist; doch fehlt, soviel ich sehe, in ihnen stets eine Gipfelblüthe, so dass die Blüthen immer erst ein zweites oder noch höheres Axensystem beschliessen. —

Betreffend die Verwandtschaft der *Myristicaceen*, aus der sich dann auch wohl die morphologische Interpretation ihrer wahrscheinlich verarmten Blüthen ergeben dürfte, so unterliegt es keinem Zweifel, dass dieselbe bei den *Polycarpicae* zu suchen ist; doch welcher der hierhergehörigen Familien sie am meisten sich nähern, hat noch keine Entscheidung gefunden. Ich meinestheils finde noch die meisten Berührungspunkte mit den *Lardizabaleen* und *Menispermaceen* und habe sie daher in deren Nachbarschaft gestellt; die Diklinie, die häufige Monadelphie der Stamina, der trimere Bau hat hier seine Gegenstücke, auch das monomere Ovar findet sich bei einigen *Menispermaceen* wieder, bei der *Lardizabaleen*gattung *Akebia* ist sogar ein nur 3blättriges Perigon vorhanden. Dasselbe muss bei *Akebia* allerdings mit mindestens Einem innern Quirl vervollständigt werden; ob das auch bei den *Myristicaceen* erforderlich ist, ist mir zwar wahrscheinlich, doch spricht die Alternanz der Antheren und Perigontheile bei den triandrischen Arten nicht gerade dafür. Schwerlich ist jedoch auch Ergänzung einer Krone gestattet, da weder Stellungsverhältnisse, noch Verwandtschaft dazu nöthigen; denn nicht nur, dass die *Lauraceen* typisch apetal sind, auch bei den *Menispermaceen* haben wir einige solche Fälle kennen gelernt. Das zerklüftete Endosperm der *Myristicaceen* nähert sie ausserdem den *Anonaceae*; übrigens wird dasselbe auch bei gewissen *Menispermaceen*, z. B. *Abuta*, angetroffen.

33. Anonaceae.

Baillon, Mémoire sur la fam. des Anonac., Adansonia VIII, p. 162, 295 (1867—1868) und in Hist. pl. I. 193 ff.

Die meisten Anonaceenblüthen fallen unter die Diagramme Fig. 56 *A* und *B*. Sie haben 3 alternirende Perianthkreise, den äussern kelchartig, die beiden innern corollinisch ausgebildet, mit klappiger Präfloration (*Unoneae*, *Mitrephoreae*; Fig. 56 *A*), oder im einen oder andern, zuweilen in allen Quirlen dachig nach $^1/_3$ (*Uvarieae*; Fig. 56 *B*).*) Stamina ∞, in einen compakten Kranz um das Gynaeceum zusammengedrängt, doch nicht verwachsen; Anordnung in den wenigen Fällen, welche ich genauer untersuchte, in zweiumläufigen vielzähligen Spiralen und den intermediären Quirlen ($^2/_{45}$, $^2/_{46}$, $^2/_{47}$ etc.), doch scheinen den Abbildungen nach auch andere Stellungen vorzukommen. Carpiden gleichfalls meist ∞ und wie es scheint in spiraliger Anordnung; über die Einzelheiten konnte ich jedoch hier nirgends ins Reine kommen, bei geringerer Zahl bieten sie das Ansehn eines Quirls (*Asiminia*; Fig. 56 *B*).**)

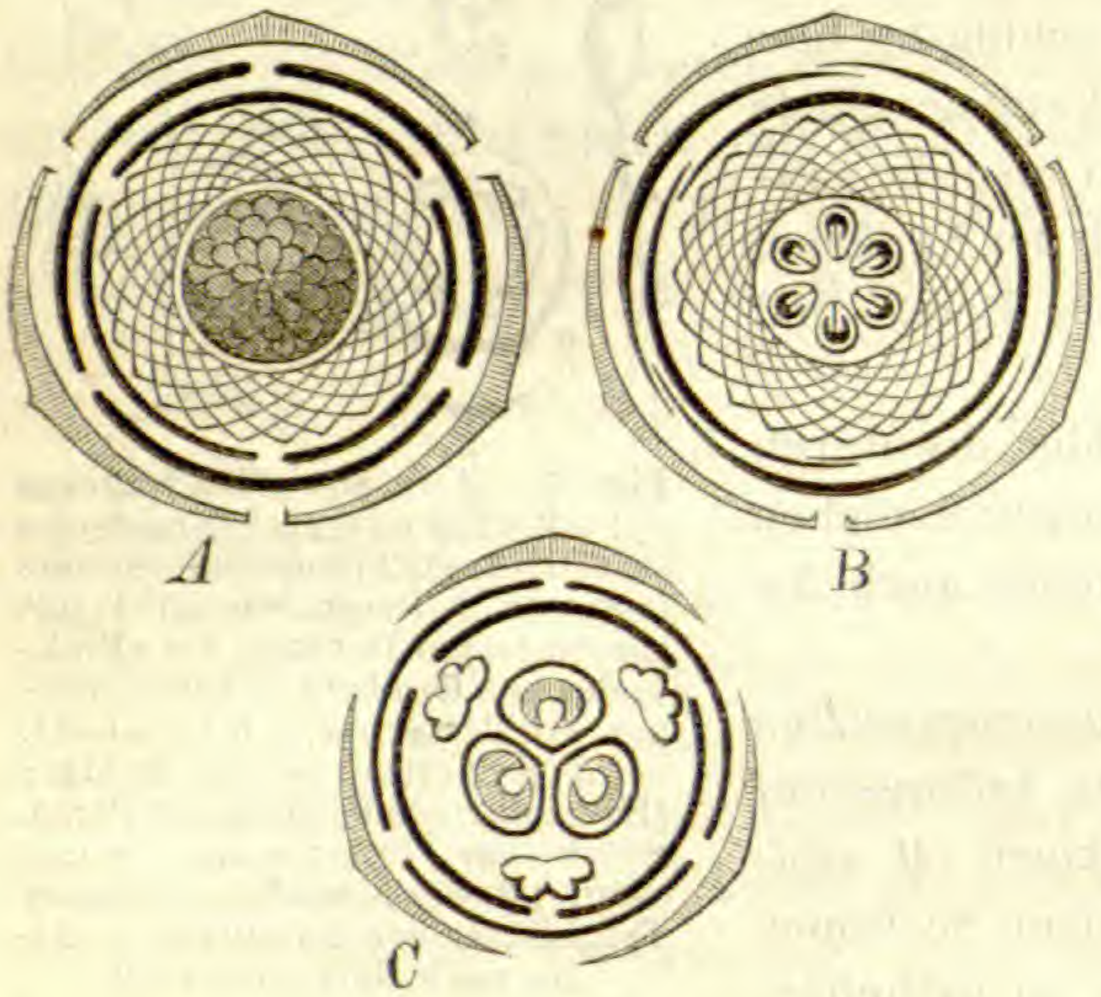


Fig. 56. *A* Anona coriacea Mart. (nach Herbarmaterial); *B* Asiminia triloba; *C* Bocagea heterantha, nach Baillon (kommt auch 6männig vor). Stellung der Stamina in *A* und *B*, sowie bei *A* auch die der Fruchtblätter nur approximativ; Carpellstellung in *B* nach einem Einzelfall (variirt mit 3—15 Ovarien).

Als eine blosse Variante dieses Typus ist die dimere Perianthbildung von *Disepalum* Hook. und *Tetrapetalum* Miq. zu betrachten.***) Andere mehr nebensächliche Abänderungen bestehen in staminodialer Verbildung der äussern Staubblätter (*Sageraea*, gewisse *Xylopia*-Arten u. a.), seltner der innern (*Anaxagorea*).

Zuweilen sind die innern Petalen sehr reducirt oder auch ganz unterdrückt (*Rolliniae* spec., *Anona* § *Atta*), bei *Enantia* Oliv. dagegen die äussern, so dass hier Kelch und Krone nur je 3zählig und superponirt erscheinen. Auch die Stamina und Carpiden können in ihrer Zahl sehr reducirt werden, in den Gattungen *Bocagea* und *Orophea* z. B. auf 6 und selbst 3 (Fig. 56 *C*); da sie dabei unter sich und mit der Corolle regelmässig alterniren (nach Baillon), so ist diese Verminderung nicht als Abort zu betrachten, sondern als Fortsetzung der Tri-

---

*) Dann und wann kommen in diesen Gruppen Ausnahmen vor; so hat z. B. die zu den *Unoneae* gerechnete *Asiminia* in der Krone dachige Präfloration (in der Knospe ganz deutlich, nach der Entfaltung verwischt). Vgl. darüber auch A. Gray in Silliman's Journal, Juli 1875.

**) Nur *Asiminia* stand mir lebend zur Verfügung; für die übrigen war ich auf Herbarmaterial angewiesen, das wohl zur Noth eine Bestimmung der Staminalordnung (nach den Narben) gestattet, für die Fruchtblätter aber unbrauchbar ist.

***) Tetramere Blüthen scheinen nur ausnahmsweise vorzukommen; bei *Anona spinescens* auf Tafel 4 von Fasc. II der Flora Brasiliensis ist indess eine solche abgebildet.

merie von Kelch und Krone auch auf die Sexualblätter, wobei die Zahl der denselben zugewiesenen Quirle in derselben Art wie bei den *Menispermaceen* variiren kann. Der Fall Fig. 56 *C* stellt übrigens die einfachste Blüthenstructur dar, welche bei den *Anonaceen* vorkommt.

Die Ausbildung der Blüthen ist durchweg aktinomorph, meist hermaphrodit, bei *Stelechocarpus* und wenigen andern indess auch diklin. Perianth stets unterständig; wegen der sehr mannichfachen darin herrschenden Gestaltverhältnisse muss ich auf die Literatur verweisen. Die äussern Petala kommen mitunter ganz kelchartig vor, so dass man hier sehr wohl dem Kelche 2 Quirle, der Krone nur einen zuschreiben könnte (*Miliusa* und Verwandte); die auffallendste Form des Kelchs findet sich bei *Cleistochlamys*, wo derselbe zu einem anfangs völlig geschlossenen, erst beim Aufbrechen der Blüthe in 2—4 unregelmässige Lappen zersprengten Sack ausgebildet wird. Die Staubblätter sind meist kurz und dick, durch gegenseitigen Druck zuweilen kantig, am Gipfel bald gestutzt (*Uvaria* etc.), bald in eine Spitze vorgezogen (*Bocagea, Cananga* u. a.); Antheren allgemein extrors, Carpiden öfters frei, in der Reife zuweilen gestielt (*Guatteria*), bei *Anona* jedoch und einigen andern nach *Magnolien*-Art zu einem vielfächerigen Syncarpium verwachsen, bei *Monodora* zu einem mohnkopfartigen Pistill mit leistenförmigen Parietalplacenten. Ovula nahtständig, je 2 oder mehr pro Carpid, öfters auch einzeln (*Anona, Guatteria* u. a.). Frucht nur selten und dann suturicid aufspringend (*Anaxagorea*), sonst beerenartig, wobei das Endocarp häufig die Räume zwischen den einzelnen Samen ausfüllt und so eine Anzahl separater 1samiger, zuweilen (*Unona*) rosenkranzartig gegen einander abgeschnürter Fächer herstellt.

Die Blüthen stehen bald einzeln axillar (*Asiminia* etc.), bald terminal oder durch Uebergipfelung blattgegenständig (*Uvariae* spec.), bald sind sie in meist armblüthige Inflorescenzen geordnet, die, soweit ich sie kenne, dem einfach botrytischen Typus angehören und nur dann und wann Secundanblüthen aus den Vorblattachseln entwickeln. Bei seitlicher Stellung fand sich in den (wenigen) untersuchten Fällen der unpaare Kelchtheil der Axe zugekehrt; Vorblätter nicht immer sichtbar, bei *Asiminia* gewöhnlich nur eins (in der Fig. 56 *B* nicht dargestellt); bei *Anona involucrata* Baill. sollen sie zu einem die Blüthe anfangs einschliessenden Sack ausgebildet sein. —

Ueber die Gattung **Eupomatia** R. Br., welche von Bentham-Hooker als Genus heteroclitum, von Baillon unter dem Titel einer besondern Tribus den *Anonaceae* zugesellt wird, fehlt es mir an eigenen Untersuchungen. Nach Baillon's Darstellung (Comptes rendus LXVI, p. 250, Adansonia IX. 22 tab. 2, Hist. pl. I. 250) unterscheidet sie sich von allen ächten *Anonaceen* durch den Mangel eines Perianths, statt dessen ein sackförmig geschlossenes, sub anthesi calyptraartig abgesprengtes Hochblatt entwickelt ist,*) sowie durch die hagebuttenartig unterständige Pistillbildung. Letzteres Verhalten nähert die Gattung den *Calycantheae*, doch ist das Endospermium ruminatum ganz von Anonaceenart. Die unbestimmt zahlreichen Stamina und Carpiden haben nach Baillon spiralige Ordnung, die innern Staubblätter sind zu petaloiden Staminodien verbildet.

*) Bentham-Hooker meinen allerdings (Gen. pl. I. 29): »Sepala et petala in massam conicam calyptratim deciduam conferruminata.«

34. Magnoliaceae.

Ballon, Mémoire sur la fam. des Magnol. in Adansonia VII, p. 1 u. 65, sowie Hist. pl. I. p. 133 ff.

Die verschiedenen Gruppen, welche man zu dieser Familie rechnet, unterscheiden sich von einander so erheblich, namentlich in den Verhältnissen ihres Blüthenbaus, dass wir sie am besten gesondert betrachten.

I. Magnolieae.

Hier werden die Blüthen stets von mindestens Einem, meist aber auch von nur Einem Hochblatt eingeleitet, das vor der Entfaltung sackförmig geschlossen, beim Aufbrechen auf der seiner morphologischen Mitte gegenüber befindlichen Seite aufgeschlitzt und mit Hinterlassung einer Ringnarbe abgeworfen wird; wir wollen dasselbe als Spatha bezeichnen (Fig. 57 bei *sp*). Bei terminaler Stellung der Blüthe schliesst es an das oberste der voraufgehenden Laubblätter mit deren gewöhnlich $^2/_5$ betragenden Divergenz an; bei axillarem Ursprung gehen ihm noch 1 oder 2 ähnliche Spathae voraus, die als Vorblätter zu betrachten sind (*Magnolia fuscata* u. a.)*), zuweilen werden auch terminale Blüthen von 2 Spathae eingehüllt (*Magnolia Yulan* u. a.). Da aus den Achseln dieser Hochblätter niemals Verzweigung statt findet, so kommt es bei den *Magnolieae* nicht zur Bildung von Inflorescenzen; terminale und axillare Einzelblüthen sind die einzigen hier begegnenden Fälle, die terminalen die häufigsten.

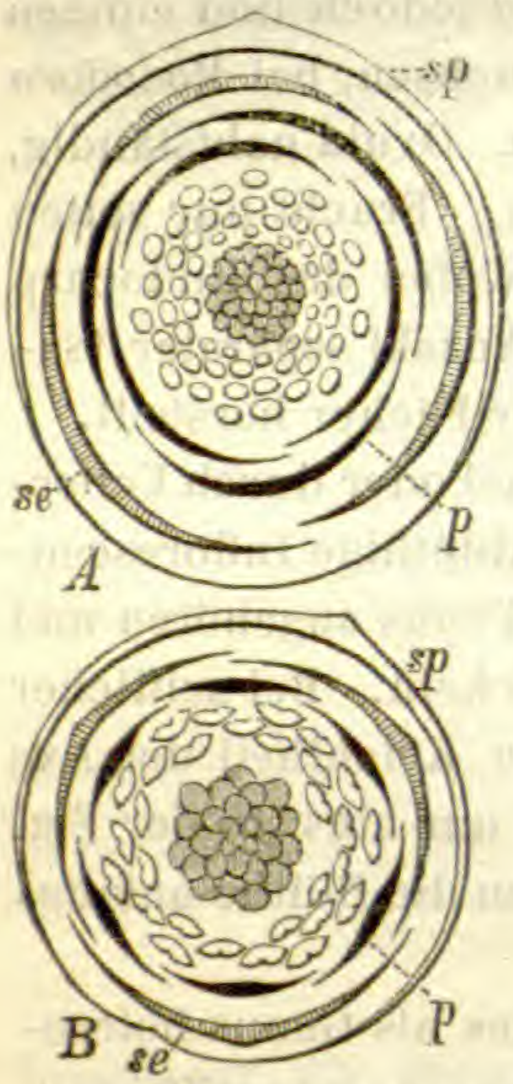


Fig. 57. *A* Magnolia grandiflora; *B* Liriodendron tulipifera (in *B* der Uebersichtlichkeit wegen nur die Deckung der Petalennägel angegeben). Blüthen beider Arten terminal; *sp* Spatha (Hochblatt), *se* Sepala; *p* Petala. — Carpellstellung nur approximativ.

Mit den Laubblättern verglichen, entsprechen die Spathae deren Scheidentheil. Derselbe ist bei den *Magnolieen* ähnlich ausgebildet, wie bei *Ficus*: zu einer Tute nämlich, welche anfangs völlig geschlossen die jüngern Theile umhüllt, bei deren Entfaltung aber durchsprengt und abgeworfen wird, wobei sie sich zuweilen, z. B. bei *Liriodendron*, in 2 Stipeln theilt. Denkt man sich diese Tuten vergrössert und die Spreiten nicht ausgebildet, so erhält man die Hochblattspathae; nicht selten bleibt indess auch, besonders häufig z. B. an der zweituntern Spatha der Axillarblüthen von *Magnolia fuscata*, an ihrem Gipfel eine mehr weniger ansehnliche Spreitenspur erhalten. — Wie die Hochblätter, so sind bei den *Magnolieae* auch die an den Zweiganfängen, gewöhnlich hier nur in der Einzahl vorkommenden Niederblätter auf geschlossene Scheiden reducirt.

Das Perianth besteht am öftesten aus 3 alternirenden trimeren Quirlen,**)

*) Die specielleren Verhältnisse der Stellung habe ich leider zu notiren versäumt, als mir *Magnolia fuscata* noch lebend zur Hand war (in München); an dem Herbarmaterial, auf das ich mich jetzt beschränkt finde, sind dieselben nicht genau genug auszumachen.

**) Kürzlich (Juni 1877) sind mir bei *Magnolia acuminata* auch 4zählige Quirle vorgekommen.

von denen der äussere bald in Färbung etc. als Kelch von den beiden innern corollinischen zu unterscheiden ist (die meisten *Magnolia*-Arten, *Liriodendron*), bald mit ihnen die nämliche kronenartige Beschaffenheit hat (*Magnolia Yulan*). Betreffend die Stellung, so schliesst das erste Kelchblatt mit $^2/_5$ oder etwas mehr, doch niemals bis zum Betrage von $^1/_2$ der Peripherie, an die Spatha an, die übrigen folgen dann nach $^1/_3$ weiter (Fig. 57); die Corollenkreise alterniren, ihre Deckung ist dabei sehr unbeständig, doch kann sie wohl in beiden Quirlen ebenfalls einer $^1/_3$ Spirale entsprechen (Fig. 57 *A*).

Bei manchen Arten constant und nicht selten auch bei solchen, welche normal das eben beschriebene Verhalten zeigen, begegnet es, dass das Perianth mehr als 9 Blätter besitzt; die Zahl kann wohl bis auf 20 steigen. Hier tritt dann, nach den allerdings spärlichen Beobachtungen, über welche ich verfüge, mindestens bei den innern, zuweilen bei allen Gliedern Spiralstellung nach $^3/_8$ oder $^5/_{13}$ ein (*Magn. umbrella* u. a.). Andererseits haben gewisse Arten von *Magnolia* sowohl (z. B. *M. fuscata*), wie aus den Gattungen *Michelia* und *Manglietia*, *) nur ein sechsblättriges und dann immer ganz corollinisches Perianth, welches jedoch in seiner Stellung, wie mir scheint, den beiden äussern Kreisen der 9blättrigen Arten entspricht **). Ob sich das durch Unterdrückung des dritten Kreises erklärt, oder dadurch, dass die Blüthe nach dem zweiten Kreise sofort zur Staminalbildung übergeht, muss sich aus dem mir hier nicht bekannten Anschluss der Staubgefässe ergeben; das letztere Verhalten ist mir im Uebrigen das Wahrscheinlichere.

Staub- und Fruchtblätter sind bei allen *Magnolieen* in beträchtlicher Anzahl vorhanden. In den mir bekannten Fällen ist ihre Anordnung immer spiralig, nach einer höhern Divergenz der Hauptreihe ($^8/_{21}$, $^{13}/_{34}$ u. dgl.), die Carpiden dabei ohne Absatz (»Prosenthese«) an die Staubblätter angeschlossen ***). Letztere sind stets frei, mit extrorsen (*Liriodendron*) oder introrsen Antheren (*Magn. Yulan* u. a.); Fruchtblätter an verlängertem Torus ährenförmig aufgereiht, meist mehr weniger verwachsen, seltner frei (*Liriodendron*); Ovula nahtständig, in der Zahl veränderlich.

In der Reife werden bei *Liriodendron* bekanntlich die Carpelle zu samaroiden, abfälligen Schliessfrüchten; bei *Magnolia* bleiben sie stehen und springen loculicid mit je 2 Klappen auf; bei *Talauma*, wo ihre Verwachsung vollständiger, löst sich die Aussenschicht der ganzen Frucht in grossen unregelmässigen Stücken von dem durch die persistenten Basaltheile der Fruchtblätter tiefgrubigen Torus ab, so dass hier jedes einzelne Carpid gleichsam »umschnitten« aufspringt (vgl. meine Abbildung in der Flora Brasil., fasc. 38 tab. 29). — Die rothe fleischige Hülle des Samens, welche bei allen Gattungen mit Ausnahme nur von

---

*) Diese beiden Gattungen dürften, wie Baillon mit Recht bemerkt, kaum von *Magnolia* getrennt erhalten werden können; die Differenzen in der Ovularzahl, durch die man sie hauptsächlich unterscheidet, sind nicht ganz constant und den sonstigen Merkmalen nach könnte z. B. *Magnolia fuscata* viel eher zu *Michelia* gebracht werden.

**) Baillon's Diagramm von *Magnolia fuscata* (= *M. Figo*; Hist. I. 139) zeigt hiergegen die 6 Perianthblättchen in der Stellung der 6 innern von unserer Figur 57 *A*, so dass man danach Unterdrückung des Kelchs vermuthen möchte; nach meiner eigenen Untersuchung, allerdings an Herbarmaterial, muss ich das jedoch für irrig halten.

***) Staub- und Fruchtblätter sind zuweilen durch ein nacktes Interstitium, »Gynophorum«, von einander getrennt (*Magnolia fuscata* u. a.); an der Grenze fand ich gelegentlich Mittelbildungen.

Liriodendron angetroffen wird, ist hier nicht, wie zuweilen behauptet wurde, ein Arillus, sondern entsteht durch eine drupa-artige Ausbildung der Testa selbst*); die zarten elastischen Fäden, an welchen die Samen aus der geöffneten Frucht heraushängen, bestehen aus den abrollbaren Spiralgefässen der Raphe, die durch das eigene Gewicht des Samens aus dessen fleischiger Aussenschicht herausgezogen wurden.

II. Wintereae (*Illicieae*).

Eichler in Martii Flora Brasil. fasc. 38 (1864). — Baillon, Organogénie florale des Illicium, Adansonia VII. 361 und Hist. pl. I. 151.

Die Fruchtblätter stehen hier an verkürzter Axe quirlig, es fehlt die eigenthümliche Stipularformation der *Magnolieae* und damit auch die der spatha-artigen Hochblätter, die Blätter sind von Oelzellen durchscheinend-punktirt, sonst finden sich keine erheblichen Unterschiede von der vorigen Gruppe. Doch erscheinen die Blüthen von der Krone ab, wenigstens bei *Drimys*, nicht nach der Dreizahl, resp. nach Divergenzen der »Hauptreihe« gebaut, sondern nach 2umläufigen Spiralen wie $^2/_{13}$ etc.; hinlängliche Sicherheit konnte ich indess darüber an dem Herbarmaterial nicht gewinnen, auch mögen bei den andern Gattungen andere Stellungsverhältnisse vorkommen.**)

Der Kelch zeigt in jeder der 3 hierhergehörigen Gattungen ein besonderes Verhalten. Bei *Illicium* ist er, ähnlich fast wie bei *Calycanthus*, kaum von der Krone geschieden; bei *Drimys* (incl. *Tasmania*) stellt er einen anfangs geschlossenen, bei der Entfaltung in 2—4 Lappen zersprengten Sack dar***); bei der neucaledonischen Gattung *Zygogynum* Baill. bildet er einen kreisförmigen Saum. Petalen von 5 (*Zygogynum*) bis 20 und mehr (*Drimys*, *Illicium*) variirend, bei *Drimys dipetala* F. Müll. auf 2—3 reducirt. Stamina ∞, bei *Illicium parviflorum* jedoch nur 6—9; Carpiden meist 6—20, bei einigen, auch durch polygame Blüthen bemerkenswerthen und daher von R. Brown in die besondere Gattung *Tasmania* gestellten *Drimys*-Arten nur 2—1; syncarp bei *Zygogynum*, sonst frei. — Die im Verhältniss zu den grossblumigen *Magnolieen* nur bescheidenen Blüthen stehen meist seitlich in einfach botrytischen oder doldig-cymösen Inflorescenzen, wohl auch einzeln in den Blattachseln; bei *Zygogynum* sind sie nach Baillon terminal.

Ein genaues Diagramm vermochte ich nach dem hier allein disponibeln Herbarmaterial bei keiner Art zu construiren; die von Baillon gegebenen Grundrisse stellen das Verhalten augenscheinlich auch nur im Ungefähren dar.

III. Trochodendreae.

Eichler in Regensb. Flora 1864, p. 449, ebenda 1865, p. 12, und in Seemann's Journ. of bot. III (1865), p. 150. — Bentham-Hooker, Gen. pl. I. 954. — Baillon, Hist. pl. I. 162.

Diese kleine, nur aus den beiden Gattungen *Trochodendron* Sieb. et Zucc. und *Euptelea* Sieb. et Zucc. bestehende Gruppe unterscheidet sich von den vor-

---

*) Vergl. dazu die Discussion von Miers, Contributions to bot. I, p. 162 ff. (für Arillus) und Asa Gray in Hooker's Journal of Botany VII. 243 (dagegen). Ich selbst bestätigte Gray in der Fl. Bras., und von Baillon ist dies sodann abermals geschehen (Adansonia VIII. 159). — Die Sache ist so leicht zu constatiren, dass man sich wundern muss, wie man überhaupt so viel Worte deshalb verlieren konnte.

**) Für *Illicium floridum* giebt Hofmeister $^{21}/_{55}$ an (Allgem. Morphologie p. 448), bei *Zygogynum* scheint wenigstens die Krone nach $^2/_5$ gebaut (cf. Baillon l. c.).

***) Bei *Drimys* (*Tasmania*) *aromatica* soll derselbe nach Baillon mit 2—3 Primordien angelegt werden.

hergehenden durch den gänzlichen Mangel eines Perianths. Staub- und Fruchtblätter ∞, letztere im Quirl, bei *Trochodendron* in concavem Receptaculum etwas tiefer inserirt als die Stamina und kurz verwachsen, bei *Euptelea* oberständig und frei; speciellere Anordnung mir nicht bekannt. — Blüthen klein, in seitlichen, traubigen oder büschelig verkürzten Inflorescenzen; Blätter nebenblattlos wie bei den *Wintereae*, doch ohne durchscheinende Punkte.

Das Holz von *Trochodendron* stimmt mit *Drimys* in dem an die *Coniferen* erinnernden Mangel der secundären Gefässe überein und bildet darin eine merkwürdige Ausnahme nicht nur unter den Nächstverwandten (*Euptelea* und *Illicium* besitzen den gewöhnlichen Bau), sondern auch unter den Dicotylen im Allgemeinen. Näheres wolle man bei mir in der Flora Brasiliensis l. c., sowie in der Regensburger Flora 1864 nachsehen; die Holzstructur von *Drimys* beschrieb schon Göppert in der Linnaea XVI, p. 135 ff. —

Die oben angegebenen Unterschiede der *Wintereae* und *Trochodendreae*, sowohl unter sich, als von den *Magnolieae*, schienen mir früher wichtig genug, um alle 3 Gruppen als selbständige Familien zu betrachten, wie es für die *Wintereae* auch schon durch R. Brown geschehen war. Gegenwärtig mehr geneigt, solch' kleine Formenkreise thunlichst an grössere anzuschliessen, ziehe ich sie wieder zusammen; die Familie im Ganzen wird dadurch allerdings etwas buntscheckiger, als es für ein »natürliches« System wünschenswerth ist, doch wüsste ich einen geeigneteren Anschluss nicht anzugeben. Aus dem gleichen Grunde mögen dann auch die sogleich zu besprechenden *Schizandreae* nach A. Gray's und anderer Autoren Vorgange hierhergebracht werden; die von Baillon gleichfalls herangezogenen *Canellaceae* muss ich jedoch für näher verwandt mit den *Bixaceen* halten.

IV. Schizandreae.

Baillon, Note sur les fleurs des Schizandr. in Adansonia III. 42, Mém. Magnoliac. in Adansonia l. c. und Hist. pl. I. 146.

Hier sind die Blüthen diklin, ohne Rudimente des zweiten Geschlechts. Das Perianth besteht aus einer variabeln, doch nicht sehr grossen Zahl von Blättchen (6—15), die nach Baillon in fortlaufender Spirale, bei *Schizandra coccinea* gelegentlich auch in trimeren alternirenden Quirlen stehen und nicht deutlich in Kelch und Krone geschieden sind*). Die in ihrer Zahl von 5 bis 20 und darüber variirenden Staubgefässe sind in ein kugeliges Köpfchen zusammengepackt, in dem sich ihre dicken, breiten Filamente an einander abplatten und zuweilen verwachsen (*Schizandra coccinea* u. a.); ihre Stellung soll gleichfalls spiralig sein. In der ♀ Blüthe ist ein ähnliches Köpfchen von Carpiden vorhanden, die jedoch stets frei bleiben; bei *Kadsura* behalten sie die kopfige Form auch in der Reife bei, bei *Schizandra* rücken sie durch Streckung der Axe ährig auseinander; ihre Anordnung wird von Baillon ebenfalls als spiralig bezeichnet, so dass also hier die Blüthe von Anfang bis zu Ende acyklisch wäre. Ueber die in der Spirale herrschenden Divergenzen fehlt es jedoch an Angaben und mir selbst an Untersuchungen. — Die Blüthen der *Schizandreae* stehen gewöhnlich einzeln in den Achseln der Laub- oder, wie bei *Schiz. coccinea*, auch

*) A. Gray (Gen. Fl. Am. bor. ill. I. t. 22) stellt für *Schizandra coccinea* einen $^2/_5$ Kelch und eine damit alternirende, gleichfalls nach $^2/_5$ gebildete Krone dar; es mag das aber wohl irrthümlich sein.

der Niederblätter an den Zweiganfängen; über die Vorblattbildung weiss ich nichts zu sagen.

Die Hauptunterschiede der *Schizandreae* von den *Magnolieen* besteht nach Obigem in den diklinen Blüthen, wozu noch das Fehlen der Stipular- und Spathabildung kommt. Sie nähern sich hierin den *Wintereae* und dürften wohl als eine Mittelstufe zwischen beiden zu betrachten sein; wenn wir sie an's Ende stellten, so geschah es, weil sie in den meisten Büchern noch als eigene Familie figuriren.

---

35. Calycanthaceae.

Baillon, Hist. pl. I. 289.

Die Blüthen von *Calycanthus floridus* erscheinen einzeln in den entlaubten Blattachseln vorjähriger Zweige, von einem transversalen Paare opponirter laubiger Vorblätter eingeleitet (Fig. 58 *a*, *b*), unterhalb ihrer oft noch ein accessorischer, vegetativer oder gleichfalls blühender Zweig mit dem nämlichen Vorblatteinsatz. Das Perianth besteht aus 25—30 oder noch zahlreicheren Blättchen von braunrother Färbung, die innern dicht gedrängt, die äussersten etwas abgerückt und dann und wann von mehr kelchartiger Beschaffenheit, doch stets ganz allmälich und ohne scharfe Grenze in die innern übergeführt. Die speciellere Anordnung wird aus der Figur verständlich sein; sie ist spiralig, beginnt mit $^1/_2$ Divergenz, wobei das erste Blättchen stets über das Tragblatt, das zweite gegen die Axe fällt, dann geht die Spirale durch einige vermittelnde Schritte zu einer der $^8/_{21}$ genäherten Divergenz über*). Diese setzt sich dann in continuo auf die Staub- und Fruchtblätter fort, die Blüthe ist daher von Anfang bis zu Ende acyklisch.

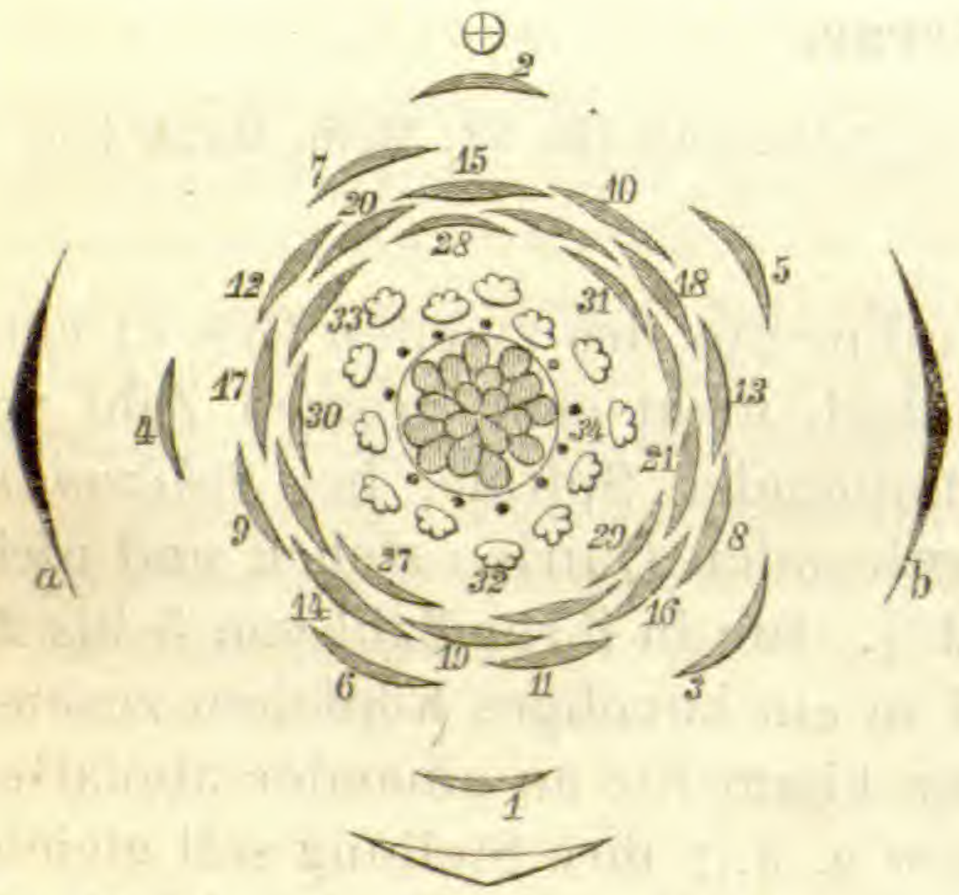


Fig. 58. Calycanthus floridus. *a*, *b* die laubigen opponirten Vorblätter; Ziffern der Blüthentheile nach der genetischen Folge, von 21 ab nur da und dort beigesetzt.

Die Zahl der Staubblätter schwankt von 20 bis 30; nur die äusseren (häufig gerade 13, cf. Fig. 58) sind fertil, mit extrorsen Antheren, die innern auf Staminodien reducirt, welche den Schlund des hagebuttenartigen Receptakulums umkränzen (Fig. 58). An der Grenze zwischen Perianth- und Staubblättern begegnen dabei nicht selten Mittelbildungen von ähnlicher Art, wie in den *Nymphaea*blüthen; zum mindesten sind die innersten Petalen etwas verjüngt (noch stärker ist dies bei *Chimonanthus* der Fall). Die Carpiden verhalten sich ähnlich wie bei *Rosa*: sie sind in das Receptakulum eingesenkt, frei von einander, die Griffel büschelartig aus dem Schlunde vorgestreckt, ihre Zahl bewegt sich um 20 herum; Ovula je 2.

---

*) Genau $^8/_{21}$, wie Baillon angiebt, fand ich nicht; am öftesten ist es, wie die sorgfältig nach der Natur construirte Figur 58 zeigt.

Aehnlich ist, den Beschreibungen nach, die Structur der übrigen *Calycanthus*-Arten; *Chimonanthus fragrans* weicht wesentlich nur durch die geringere, meist beiderseits nur 5 betragende Zahl der fruchtbaren sowohl als unfruchtbaren Staubblätter ab, welche letzteren überdies in eine Röhre zu verwachsen pflegen. Auch die Zahl der Carpiden ist etwas kleiner, als bei *Calycanthus*. Die gleichfalls an vorjährigen Zweigen axillaren Blüthen entbehren der laubigen Vorblätter; ihr kurzer Stiel ist dafür mit zahlreichen schuppenförmigen Blättchen besetzt, die anfangs decussirt, oberwärts in die Spirale des Perianths übergehen.*)

Die *Calycanthaceae* zeigen hiernach in ihrem Blüthenbau viel Gemeinsames mit den *Magnoliaceen* und könnten, wenn nicht die exalbuminosen Samen und opponirten Blätter wären, ebenso gut mit denselben vereinigt werden, wie die *Wintereae* und *Schizandreae*. Auch an die *Nymphaeaceen* bieten sie manche Anklänge. Zwar hebt man immer den hagebuttenartigen Pistillbau hervor, um die ihnen von Jussieu angewiesene Stellung bei den *Rosifloren* zu rechtfertigen; doch kommt ähnliches auch bei den *Nymphaeaceae* (*Victoria* u. a.) vor, sowie bei der den *Anonaceen* zugerechneten *Eupomatia*, in geringerem Grade auch bei *Trochodendron* unter den *Magnoliaceae*, und ist überhaupt ein Charakter, auf den man nicht allzuviel Werth legen darf.**) Dagegen entfernen sich die *Calycanthaceae* von allen *Rosaceen* ohne Ausnahme durch ihre acyklische Blüthenbildung und fügen sich durch diesen Charakter in gegenwärtige Reihe ein, mit der sie ja auch durch ihre freien Carpiden eine nähere Verwandtschaft beurkunden; die eiweisslosen Samen theilen sie mit manchen *Menispermaceen* (*Pachygone* u. a.). Uebrigens wurden sie auch schon von frühern Autoren und neuerdings von Bentham und Hooker sowie Baillon den *Polycarpicae* zugetheilt. —

Baillon betrachtet die *Calycantheae* nur als Abtheilung der grössern Reihe der *Monimiaceae*, denen er auch noch die *Atherospermeae* beigesellt. Das mag begründet sein und die nahe Verwandtschaft (durch Vermittelung der *Hortonieae*) ist jedenfalls unbestreitbar; doch kenne ich diese Gruppen in ihren diagrammatischen Verhältnissen viel zu wenig, um sie hier überhaupt zu besprechen, und so mögen denn die *Calycantheae* immerhin an diesem Orte als eigene Familie figuriren. Ich bedaure übrigens sehr, die *Monimiaceen* übergehen zu müssen, denn es kommen höchst merkwürdige Blüthenstructuren bei ihnen vor; man vergleiche deswegen hauptsächlich Tulasne in Archives du Muséum d'hist. nat. vol. VIII (1855), und in Martii Flora Brasil. fasc. 20, sowie Baillon in Adansonia vol. IX und in Hist. plant. I, p. 295 ff.

---

*) Vergl. deswegen Bravais in Congr. scientif. de France 1841, nach Baillon l. c.

**) So constant derselbe in vielen Familien ist, so variabel ist er in andern. Man gehe beispielsweise nur die *Rosiflorae* und *Saxifrageae* durch, um sich zu überzeugen, dass bei den nächst verwandten Gattungen, selbst in einer und derselben (z. B. *Saxifraga*), alle Abänderungen zwischen ober- und unterständigem Pistill vorkommen können.

36. Ranunculaceae.

Wydler in Flora 1851, p. 327, ebenda 1859, p. 258 ff. und Berner Mitth. 1871, p. 29. — Payer, Organog. p. 245, tab. 54 ff. — A. Braun, Ueber den Blüthenbau der Gattung Delphinium, in Pringsheim's Jahrbüchern I. (1858), p. 307 ff. tab. 22, 23. — Baillon, Mémoire sur la famille des Rénonculac., Adansonia IV, p. 1 ff. und Hist. pl. I, p. 1 ff. — Einige speciellere Literatur werden wir unten an den geeigneten Stellen anführen.

Bei der grossen Mannichfaltigkeit der in dieser Familie begegnenden Verhältnisse des Blüthenbaus ist eine summarische Darstellung nicht wohl thunlich und werden wir die Hauptformen einzeln durchsprechen müssen. Der Uebersichtlichkeit wegen mögen dieselben dabei in ihren Tribus vertheilt bleiben, obwohl letztere in Hinsicht auf das diagrammatische Verhalten sich nicht alle gegeneinander abgrenzen.

I. Anemoneae (incl. *Ranunculeae*).

Die *Anemoneae* und *Ranunculeae* werden von fast allen Autoren als distincte Abtheilungen betrachtet, auf Grund des bei ersteren hängenden, bei den *Ranunculeae* aufrechten Ovulums. Danach müssen denn *Myosurus* und *Callianthemum* zu den *Anemoneae* gerechnet werden, obwohl sie sich sonst in jeder Hinsicht wie ächte *Ranunculeae* verhalten. Das scheint mir gegen die Principien der natürlichen Systematik und ich pflichte daher Baillon bei, der diese Gruppen vereinigt. Es kommt dazu, dass zwischen beiden Arten der Ovularstellung auch Uebergänge existiren; so entspringt z. B. bei *Myosurus* das Ovulum so dicht am Grunde der Sutur, dass es bei geradem Fruchtblatt aufrecht sein würde, die absteigende Richtung kommt nur dadurch zu Stande, dass das Ovar sich sackartig vertieft und das Ovulum in die Vertiefung gleichsam hinabdrückt oder umstürzt.

a. Blüthen mit einfachem Perianth.

1. **Anemone** (incl. *Pulsatilla* und *Hepatica*). Die meisten Arten sind einaxig, doch *A. narcissiflora**) sowie die unten noch specieller zu betrachtende *A. Hepatica* bilden die Blüthen erst an Sprossen II. Ordnung. Bei *Anemone nemorosa*, *Pulsatilla* u. a. verlängert sich das Rhizom direct zum oberirdischen Stengel und schliesst mit terminaler Einzelblüthe; die Fortbildung des Rhizoms wird durch einen Seitenspross besorgt. Die 3 letzten der Blüthe vorausgehenden Blätter sind durch ein schaftförmiges Internodium von der Bodenlaube abgerückt und dann wieder von der Blüthe durch ein nacktes Stengelglied entfernt**); unter sich halten sie jedoch quirlig zusammen, verwachsen wohl auch

---

*) Vergl. wegen dieser Art Wydler, Flora 1859, p. 260. Der Mitteltrieb bildet bei *A. narcissiflora* eine unbegrenzte bodenständige Laubrosette, aus deren untern Blättern die schaftähnlichen Blüthenzweige entspringen.

**) Dasselbe ist meist von ansehnlicher Länge, bei *A. Hepatica* jedoch und einigen chilenischen Arten, die Gray in eine besondere Gattung *Barnéoudia* stellte, so kurz, dass das Involucrum der Blüthe kelchartig genähert erscheint.

scheidig am Grunde (viele *Pulsatillen*), in andern Fällen (*A. nemorosa, ranunculoides* etc.) bleiben sie gesondert und zeigen dann an ihrer Basis Deckung nach $^1/_3$ (Fig. 59). Dies ist das sogenannte Involucrum, das in seiner äussern Ausbildung alle Abänderungen zwischen grosslaubiger (*A. nemorosa, trifolia* etc.), kleinlaubiger (*Pulsatilla*) und hochblatt- oder kelchartiger Beschaffenheit (*A. Hepatica*) zeigt, nirgends jedoch gänzlich fehlt.*)

Ausnahmsweise 2blättrige Involucra fand ich bei der ostindischen *A. vitifolia*; bei *A. narcissiflora* sind sie meist 4blättrig, aus 2 sich kreuzenden Paaren gebildet, deren erstes zum Tragblatt des Schaftes quer steht (nach Wydler).

Sind die Involucralblätter steril, so haben wir nur eine terminale Einzelblüthe (*A. nemorosa, silvestris, Pulsatilla, Hepatica* u. a.; Fig. 59 *A*); bringen sie Secundanblüthen, so erhalten wir begrenzte Inflorescenzen. Bei *A. ranunculoides* ist gewöhnlich nur die Achsel des ersten Blattes fruchtbar (in der des zweiten ein Knöspchen, das dritte fast immer steril; cf. Fig. 59 *B*); die Secundanblüthe setzt dabei mit 2 grundständigen, transversalen oder etwas nach hinten convergirenden, kleinlaubigen Vorblättchen $\alpha\,\beta$ ein, von welchen α etwas grösser ist als β, beide im Uebrigen steril. Bei andern Arten dagegen, wie *A. multifida, Wightiana* etc., bringen alle 3 Involucralblätter Secundanblüthen, die sich dann oft noch aus ihren, wie bei *A. ranunculoides* orientirten Vorblättern weiterverzweigen. Diese Verzweigung ist dichasisch mit Wickeltendenz und Förderung aus α (welchem Vorblatt daher auch die gegenläufige Blüthe angehört); eine bei den *Ranunculaceen* sehr verbreitete, wenngleich nicht ausschliessliche Form, die danach bekanntlich als »Ranunculaceentypus« vom »Caryophylleentypus«, wo die Förderung aus β erfolgt, unterschieden worden ist (cf. I. Theil p. 37).

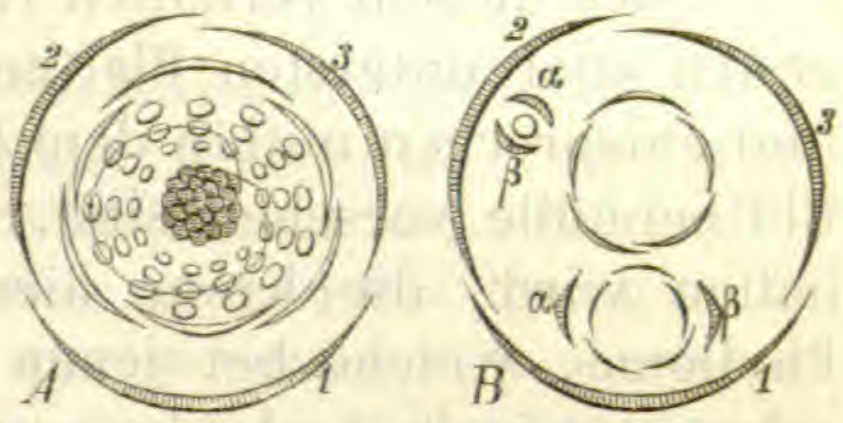


Fig. 59. *A* Anemone nemorosa, Blüthe mit Involucrum (1, 2, 3); *B* Anemone ranunculoides, Grundriss der Inflorescenz. In *A* sollen die durch die Staubgefässe geführten Linien nur die Fünfer- und Achterzeilen markiren.

Die Vorblätter der Nebenaxen können, wie bei *A. ranunculoides*, grundständig und also dem Involucrum genähert bleiben, die Cyme hat dann ein doldenförmiges Ansehen; gewöhnlich jedoch rücken sie ab, bilden Specialinvolucra an den Blüthenstielen und die Inflorescenz erhält den Habitus gewöhnlicher Cymen (*A. multifida, virginiana* etc.). Bei *A. vitifolia* sind sie nur an den ersten Auszweigungen abgerückt, bei den folgenden grundständig; die Blüthenstandsform ist hiernach die einer Cyme mit 3 (oder, wie oben bemerkt, gelegentlich auch 2) Nebenstrahlen, welche in behüllte Scheindolden enden.

In der Regel sind die Nebenaxen nur mit je 2 Vorblättern versehen wie bei *A. ranunculoides*; ausnahmsweise sah ich indess auch 3, z. B. bei *A. Pennsylvanica* (die Disposition derselben, die ich an dem trocknen Material nicht bestimmen konnte, dürfte wohl dieselbe

---

*) Von *Anemone integrifolia* Spreng., einer Art der peruanischen Cordilleren, sagen jedoch Bentham und Hooker (Gen. plant. I. 4): »involucrum omnino deest«. Ich kenne die Pflanze nur aus der Abbildung in Hooker's Icones II. tab. 137; der Schaft steckt hier aber so zwischen den Blättern, dass man nicht sehen kann, ob ein Involucrum da ist oder nicht. Nach Pritzel (Linnaea XV, p. 694) ist es übrigens eine »Species quoad genus dubia« und bei Hooker l. c. wird sie als *Hamadryas andicola* beschrieben.

sein, wie wir sie unten noch bei *A. Hepatica* kennen lernen werden). — Im Gegensatz hierzu haben die Secundanblüthen von *A. narcissiflora* keine Vorblätter und zwar ist das Fehlen hier typisch, da nach Wydler (Flora 1859, p. 260) der Kelch *Primulaceen*-Einsatz hat.

Die Blüthenhülle der *Anemonen* ist von corollinischer Beschaffenheit, im einfachsten Falle 5- oder 6blättrig. Bei Sechszahl (*A. nemorosa*, *Pulsatilla*; cf. Fig. 59 *A*) bilden die Blättchen 2 trimere, alternirende Quirle, deren äusserer dabei mit den Involucralblättern abwechselt; im Falle von Pentamerie (*A. ranunculoides*, *silvestris*; Fig. 59 *B*) fällt dementsprechend an der Primanblüthe Sep. 1 dem dritten Involucralblatt schräg gegenüber, Sep. 2 kommt in die Lücke zwischen den Involucralblättern 2 und 3 zu stehen, die übrigen folgen nach $^2/_5$ weiter. An Seitenblüthen findet der für 5- resp. 6zählige Kelche gewöhnliche Anschluss an die beiden Vorblätter statt (s. Fig. 59 *B*),*) mit Ausnahme der schon erwähnten *A. narcissiflora*, deren meist 5zählige Blüthen vorblattlos und nach Primulaceenweise orientirt sind.

Nach diesem Verhalten repräsentiren die Perianthblätter der *Anemonen* die ersten oder untersten Blattgebilde, welche der Blüthe überhaupt zukommen, und entsprechen mithin dem Kelche solcher *Ranunculaceen*, die mit doppelter Blüthenhülle versehen sind. Da nun, wie aus dem folgenden noch weiter erhellen wird, die Krone hier nicht abortirt ist, sondern vielmehr diejenigen Phyllome, welche bei jenen andern *Ranunculaceen* zu Petalen werden, hier sofort staminale Ausbildung erfahren, so liegt ein typisch einfaches Perigon vor. Braun zwar (Delphin. p. 312) möchte dasselbe als Blumenkrone bezeichnet wissen; doch ist hiefür meines Erachtens nicht sowohl die äussere Ausbildung massgebend, als vielmehr der Umstand, ob überhaupt die Blüthenhülle in 2 besondere Formationen geschieden ist, Kelch und Krone sind nur relative Begriffe. Für sich allein betrachtet, haben demnach die *Anemonen* weder Kelch noch Krone, sondern blos ein einfaches Perigon; im Vergleich mit solchen Verwandten, die auch eine Corolle bilden, entspricht dasselbe aber nicht dieser, sondern wie gesagt dem Kelch.

Ausser 5- und 6zähligen Perigonen kommen bei *Anemone* häufig auch solche mit mehr Blättchen vor. Schon bei den obengenannten Arten ist es nichts seltenes, dass deren 7 oder 8 auftreten; bei *A. stellata*, *apennina* u. a. werden bis 20, bei *A. japonica* und *pavonina* noch zahlreichere angetroffen. Die neu hinzukommenden Blättchen schliessen sich dann immer unmittelbar, nur mit etwas höherer Divergenz (z. B. $^3/_8$ oder $^5/_{13}$) an die äussern an, wie wir ähnliches auch bei den *Magnoliaceen* sahen; es ist demnach die Sache so zu verstehen, dass in jenen ersteren Fällen schon nach dem fünften oder sechsten Perigonblatt zur Bildung der Sexualorgane geschritten wird, hier erst nach Hervorbringung einer grössern Anzahl; Annahme von Verdoppelungen, wodurch Payer und Baillon sich das Verhalten erklären, ist weder nöthig noch erweisbar. Diese Unbestimmtheit in der Zahl der auf die einzelnen Formationen entfallenden Glieder ist übrigens eine bei solch' acyklischen Blüthen allgemein verbreitete Erscheinung.

Staub- und Fruchtblätter der *Anemonen* sind stets in unbestimmt

*) Bei 6zähligem Perianth das unpaare Glied des äussern Kreises gegen die Axe.

grosser Anzahl. Sie stehen wohl allgemein in continuirlicher, direct an die der Perianthblätter angeschlossener Spirale, bei *A. nemorosa* und *ranunculoides* nach $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ (Fig. 59 *A*), für *A. vernalis* und *narcissiflora* giebt Wydler $^{13}/_{34}$ an, bei *A. Pulsatilla* sollen nach Hofmeister*) 3zählige Quirle nach $^5/_{13}$ geordnet vorhanden sein, was einer Divergenz von $^{15}/_{39}$ entspricht. Die äussersten Staubblätter sind bei den *Pulsatillen* auf drüsige Staminodien oder kleine nektarienförmige Schüppchen reducirt. Die Entstehung geschieht nach Payer, entsprechend der spiraligen Anordnung, akropetal; doch bleiben die äussern nachher etwas zurück, vielleicht infolge des Drucks der Perianthblätter, und dementsprechend geht auch die Verstäubung von einer mittleren Region nach oben und unten. — Betreffend die Ovula, so sind dieselben bekanntlich im ausgebildeten Zustand der Carpiden einzeln und hängend; in der Anlage hat jedoch Baillon noch 4 dem fruchtbaren paarweise superponirte Eichen nachgewiesen, die nachher verkümmern (∴), bei *A. coronaria* sollen dieselben indess nach Caruel fehlen**).

Ueber die Anordnung der Sexualblätter noch einige Bemerkungen. Sie stehen, wie gesagt, spiralig. Ist nun ihre Divergenz genau $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ etc., so bilden sie 13 oder 21 etc. gerade Zeilen (Orthostichen). Nun zeigen aber häufig diese Zeilen eine Ablenkung von der Vertikalen, sehen aus wie gedreht. Dies rührt von einer geringen Abweichung der Divergenz von den genauen Werthen jener Brüche her. Denken wir uns z. B. dieselbe um einen kleinen Betrag von $^5/_{13}$ verschieden, so wird das 14te Glied nicht genau über das erste fallen, sondern etwas zur Seite, ebenso 15 etwas seitlich über 2 u. s. f., und es entstehen 13 schräge Zeilen. Bestünde nun die Abweichung in einer Vergrösserung der Divergenz, so müsste, da alsdann jeder Schritt der Spirale einen positiven Zuwachs erfährt, die Ablenkung in der nämlichen Richtung erfolgen, in der die Grundspirale verläuft, also nach KW derselben***); wird sie dagegen etwas verkleinert, so erhalten die Schritte einen Zuwachs im negativen oder in dem KW entgegengesetzten Sinne, die Ablenkung der Zeilen wird also nach LW der Grundspirale statt finden.

Man erinnere sich nun, um zunächst nur die Divergenzen der sogenannten Hauptreihe ins Auge zu fassen, dass zwischen denselben folgendes Verhältniss besteht:

$$^1/_2 > ^1/_3 < ^2/_5 > ^3/_8 < ^5/_{13} > ^8/_{21} < ^{13}/_{34} \text{ etc.}$$

dass nämlich jede Divergenz in ihrem Betrage die Mitte hält zwischen den beiden rechts und links benachbarten. Eine Verkleinerung z. B. der $^5/_{13}$ Divergenz ist daher gleichbedeutend mit einer Annäherung an $^3/_8$ oder $^8/_{21}$; erreicht sie diese Werthe völlig, so entstehen 8, resp. 21 Vertikalzeilen, ist es nicht der Fall, so werden die 13 Schrägzeilen die steilsten sein. Man kann daher solche als eine Mittelstellung zwischen $^5/_{13}$ und den beiden benachbarten Divergenzen bezeichnen, oder als eine nur approximative $^5/_{13}$ Divergenz. Es versteht sich allerdings, dass unter den höhern ja mehr und mehr sich einander nähernden Brüchen der Reihe schliesslich einer kommen wird, der den Werth genau ausdrückt; wenn aber die 13 Schrägzeilen die steilsten sind, welche man noch abzählen kann, so ist es misslich, diesen Bruch zu bestimmen, und man wird am besten thun, bei jener ersteren Bezeichnung zu bleiben. Aehnlich natürlich bei den übrigen Divergenzen; es ist hiebei nur zu bemerken, dass eine Annäherung z. B. von $^3/_8$ an die beiden rechts und links benachbarten einen klei-

---

*) Allgemeine Morphologie p. 446.

**) Baillon in Adansonia I. 334 und Hist. pl. l. c.; Caruel in Bulletin de la Soc. bot. de France XII (1865), Session extraordinaire p. XXXV.

***) Da wir mit den kleinen Divergenzbrüchen rechnen, so gehen wir selbstverständlich auch mit KW der Spirale.

nen Zuwachs zu $^3/_8$, eine Vergrösserung derselben involvirt (da $^2/_5 > ^3/_8 < ^5/_{13}$), nicht wie bei $^5/_{13}$ eine Verkleinerung, und dass daher hier nach dem oben Dargelegten die 8 Zeilen eine Ablenkung nach dem KW der Grundspirale erfahren müssen, während die Annäherung von $^5/_{13}$ nach ihren Nachbardivergenzen infolge der Verkleinerung eine Ablenkung nach LW mit sich bringt. Dehnen wir dies auf die übrigen Brüche aus, so erhalten wir folgende Uebersicht:

Annäherung von $^1/_3$ an $^1/_2$ oder $^2/_5$ bewirkt 3 nach KW der Grundspirale gedrehte Zeilen
– – $^2/_5$ – $^1/_3$ – $^3/_8$ – 5 – LW – – – –
– – $^3/_8$ – $^2/_5$ – $^5/_{13}$ – 8 – KW – – – –
– – $^5/_{13}$ – $^3/_8$ – $^8/_{21}$ – 13 – LW – – – –
– – $^8/_{21}$ – $^5/_{13}$ – $^{13}/_{34}$ – 21 – KW – – – –

u. s. f. Analog werden sich die Verhältnisse denn auch für die Divergenzen der »Nebenreihen« gestalten, doch ist es wohl nicht nöthig, dies noch weiter auszuführen.

Wenn wir also, wie es nach dem oben Bemerkten bei *Anemone* häufig ist, die steilsten Zeilen nicht genau vertikal, sondern gedreht finden, so haben wir darin eine Annäherung an diejenige Divergenz, die ihnen entsprechen würde, wenn sie gerade wären. Und zwar ist es eine Mittelstellung zwischen dieser und den Nachbardivergenzen, wenn die Ablenkung z. B. bei 13 Zeilen nach LW, bei 21 *) nach KW der Grundspirale — deren Richtung sich hier am einfachsten am Perigon oder Involucrum feststellen lässt — statt gefunden hat, wie wir es hier in der That auch stets beobachten. Im Uebrigen werden uns derartige Verhältnisse noch häufig in dieser Familie, namentlich bei den *Helleboreae*, wieder begegnen.

Besondere Betrachtung verdient noch **Anemone Hepatica** (= *Hepatica triloba* Chaix). Diese Pflanze ist 2axig nach dem Schema: I. NLNL ...., II. HZ aus N**). Hochblätter der zweiten Axen (Blüthenstiele) gewöhnlich 3, dicht unter der Blüthe zu einem kelchartigen, sterilen Involucrum zusammengedrängt; die beiden ersten schräg nach hinten, das dritte median nach vorn (Fig. 60), wie es einer hintumläufigen $^1/_3$ Spirale entspricht. Perianth im einfachsten Falle aus 6 Blättchen, in zwei 3zähligen, unter sich und mit dem Involucrum alternirenden Kreisen (wie bei *Anemone nemorosa*, s. oben Fig. 59 *A*), öfters jedoch 7 oder 8 in der Disposition von Fig. 60 *A* und *B*. Es sieht aus, als ob an Stelle eines oder zweier Blättchen des innern Kreises (gewöhnlich über den Involucralblättern 2 und 3) je 2 stünden, halb vor einander geschoben, das innere dabei etwas kleiner. Payer und Baillon***) erklären dies wiederum durch Dédoublement, ohne indess Beweise dafür beizubringen; ich meinestheils möchte lieber glauben, dass, ähnlich wie bei den übrigen *Anemonen*, selbständige neue Blättchen hinzugekommen seien, in einer etwas veränderten, der $^2/_5$ genäherten Divergenz.†) Zuweilen wird auch noch ein 9tes und 10tes Blättchen hinzugebildet.

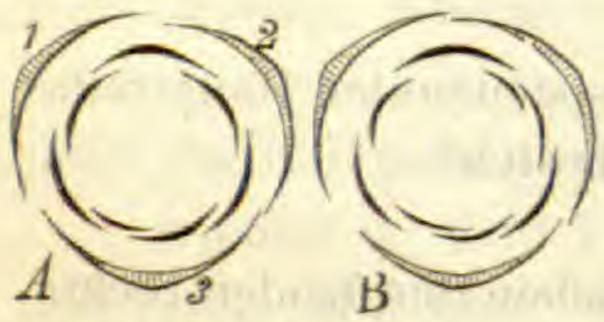


Fig. 60. Anemone Hepatica. *A* mit 7, *B* mit 8 Perianthblättchen; 1, 2, 3 Involucrum; Abstammungsaxe nach oben zu denken. (Kann auch für A. nemorosa, Pulsatilla etc. gelten, wenn hier 7—8blättrige Kelche vorkommen).

---

*) Die Zahlen 13 und 21 sind bei *Anemone* die häufigsten.

**) Cf. A. Braun, Individ. p. 93; nach Wydler entspringen mitunter die zweiten Axen auch aus dem Winkel eines Laubblatts (Flora 1859, p. 258).

***) Payer, Organog. l. c.; Baillon in Adansonia II. 202 ff.

†) Ich will jedoch nicht verschweigen, dass die betr. Blättchen nicht selten mehr weniger mit einander vereinigt sind, was um so mehr auffallen muss, als Verwachsung selbständiger Perianthblätter sonst bei den *Ranunculaceen* nicht vorkommt.

Die Zahl der Staubgefässe beträgt meist 30—40, die der Fruchtblätter etwas weniger. Nach Braun*) stehen sie alle in einer 2umläufigen Spirale von der Divergenz $^2/_{13}$ oder $^2/_{15}$; ich fand indess sehr oft auch 11, 12 und 14 Zeilen, so dass die Divergenz sich zwischen den Grenzen $^2/_{11}$ und $^2/_{15}$ bewegt. Da $^2/_{12}$ und $^2/_{14}$ Stellung gleichbedeutend ist mit alternirenden 6-, resp. 7zähligen Quirlen, so würden solche Blüthen durchgehends cyklisch sein, bei $^2/_{11}$, $^2/_{13}$ oder $^2/_{15}$ wären sie wenigstens von den Sexualblättern an acyklisch; man sieht daraus, wie zwischen diesen beiden Fällen keine sehr tiefe Kluft befestigt ist.

Nach dem Vorstehenden zeigt sich allerdings in der Stellung der Sexualorgane ein Unterschied zwischen *A. Hepatica* und den übrigen *Anemonen*; doch dürfte derselbe nicht zu der vielfach beliebten generischen Trennung ausreichen, denn die 2umläufigen Spiralen erscheinen auch anderwärts als blosse Varianten von Divergenzen der Hauptreihe**) und ich möchte überdies glauben, dass sie sich auch bei den ächten *Anemonen* noch finden dürften. Der 2axige Aufbau kommt, wie wir sahen, auch bei *A. narcissiflora* vor, die Näherung des Involucrums aus Perianth bei den von Gray als *Barnéoudia* bezeichneten Arten, und sonst sind keine Differenzen vorhanden. Ich habe es daher vorgezogen, *Hepatica* wieder mit *Anemone* zu vereinigen, wie es auch schon von anderen Seiten, z. B. von Bentham-Hooker und Baillon geschehen ist. Danach mag sich denn auch die Bezeichnung »Involucrum« für die oben mit diesem Namen belegten Blättchen rechtfertigen; ihr sonst ganz einem Kelche entsprechendes Verhalten zeigt lediglich, dass bei den *Ranunculaceen* die Trennung der verschiednen Formationen nicht so scharf durchgeführt ist, als in andern Familien. Für die Auffassung als Involucrum mag übrigens noch angeführt sein, dass dasselbe mitunter ziemlich weit vom Perianth abrückt, z. B. bei der nordamerikanischen Form, welche De Candolle als *Hepatica acutiloba* beschrieben hat.

2. **Thalictrum.** Hier haben wir terminale, botrytisch-rispige Inflorescenzen, alle Axen derselben mit Gipfelblüthe beschlossen, die Verzweigungen gewöhnlich durch serial-unterständige Beisprosse vermehrt, die sich zickzackförmig ausweichen. Die letzten 1-blüthigen Zweiglein (Seitenblüthen) entbehren oft der Vorblätter, der Kelch hat dann Primulaceeneinsatz (Fig. 61). Kelch, oder richtiger Perigon, meist 5- oder 4zählig (Fig. 61), darauf sofort die in ihrer Zahl sehr variabeln Staub- und Fruchtblätter, deren specielle Disposition ich nicht näher bestimmt habe.

Fig. 61. Thalictrum aquilegifolium, häufigste Blüthenstellung; *a* bei 5-, *b* bei 4zähligem Perigon.

Die Zahl der Beisprosse unter den Inflorescenzzweigen ist nach den Arten verschieden. Bei *Thal. aquilegifolium* (Gartenexemplare) fand ich bei den untersten stärksten Zweigen meist nur einen, bei den folgenden schrittweise mehr, unter den letzten (den Einzelblüthen) bis zu 4 und 5, diese ebenfalls als Blüthen ausgebildet; bei *Th. flavum* und *pratense* sind an allen Verzweigungen nur 1 oder 2 vorhanden.***) — Bei manchen Arten sind die Blüthen diklin (*Th. dioicum* u. a.).

Baillon rechnet die *Thalictren* zu den *Clematideen* und charakterisirt sie geradezu als *Clematiten* mit dachiger Kelchpräfloration und alternirenden Blättern. Consequenterweise

---

*) Individ. p. 94.

**) Z. B. in den Blüthen der *Cycadeen*, cf. I. Thl. p. 58, auch Braun in Monatsber. der Berliner Akademie d. W., April 1875, p. 338 ff.; desgl. in den ♂ Blüthen der *Coniferae*, und häufiger noch bei Laub- und Hochblättern (s. Braun, Ordnung der Schuppen an den Tannenzapfen).

***) Vergl. dazu auch Wydler l. c.

hätte er dann freilich auch die *Anemonen* mit den *Clematideen* vereinigen müssen, denn sie unterscheiden sich ebenfalls nur durch jene Merkmale.

b. Blüthen mit Kelch und Krone.

3. **Ranunculus.** Die mir bekannten Arten sind alle laxig. Blüthen entweder einzeln terminal (oft bei *R. Thora*, *hybridus* u. a.), oder durch Uebergipfelung blattgegenständig (*R. aquatilis*, *Flammula*, *arvensis* etc.), oder in terminalen und axillaren Cymen. In letztern haben die Secundanblüthen bald durchgehends 2 Vorblätter und der Bau wird dann dichasisch mit Wickeltendenz und Förderung aus α (*R. acris*, *lanuginosus* etc.; Fig. 62); bald ist an den obern Verzweigungen nur das erste Vorblatt vorhanden und dann bilden die Ausgänge der Dichasien reine Wickeln (*R. sceleratus*, *auricomus*); bald endlich ist überall nur 1 Vorblatt anwesend, auf welche Weise sich die erwähnten, von Knoten zu Knoten mit blattgegenständiger Blüthe versehenen Sympodien von *R. aquatilis* etc. erklären lassen. Vorblätter im Uebrigen mehr oder minder laubig, nirgends soviel ich weiss von eigentlichem Hochblattcharakter.

Perianth aus 2, bei den meisten Arten 5zähligen, alternirenden Kreisen gebildet, deren äusserer entschieden kelchartig, der innere corollinisch ist.

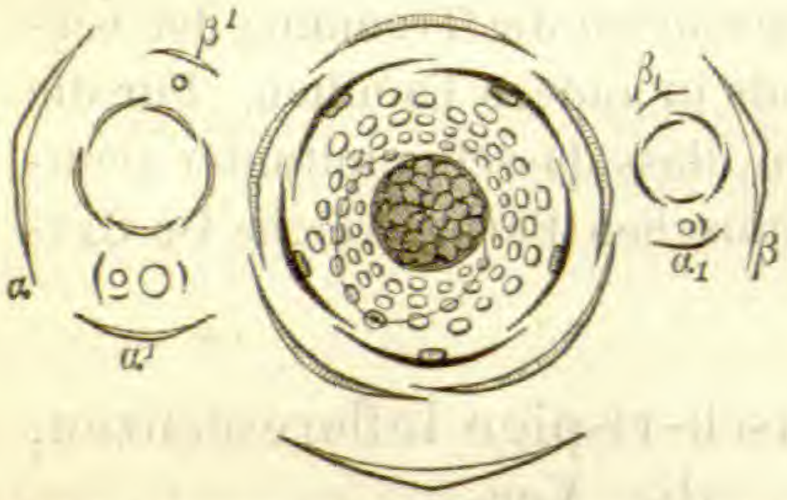


Fig. 62. Ranunculus acris, Grundriss eines axillaren Dichasiums mit specieller Ausführung der Primanblüthe. Stamina nach $^{8}/_{21}$, die Linien markiren die Fünfer- und Achterzeilen; Carpidenstellung nicht mehr im Detail durchgeführt.

Kelch bei Seitenblüthen und 2 Vorblättern mit dem gewöhnlichen Einsatz (Fig. 62); bei nur 1 Vorblatt diesem hintumläufig mit $^{2}/_{5}$ angeschlossen (cf. I. Theil p. 26, Fig. 10 *B*) *); in Gipfelblüthen die vorausgehende Blattstellung, wenn diese, wie hier gewöhnlich, $^{2}/_{5}$ beträgt, direct fortsetzend. Präfloration der Kelchblätter eutopisch, Kronendeckung variabel-dachig, nur gelegentlich ebenfalls nach $^{2}/_{5}$. Staub- und Fruchtblätter meist ∞, spiralig in höhern Divergenzen der »Hauptreihe« oder Annäherungen an dieselben; bei *R. acris*, *bulbosus* u. a. z. B. nach $^{8}/_{21}$ (Fig. 62) oder $^{13}/_{34}$, in den Fruchtblättern wohl auch nur $^{5}/_{13}$. **) Zwischen Staub- und Fruchtblättern findet dabei keine Unterbrechung statt, wohl auch nicht zwischen Kronen- und Staubblättern, nach den unten zu beschreibenden Fällen (*Adonis* etc.) zu urtheilen; die Blüthe wäre dann von der Corolle ab acyklisch.

Die Kronblätter der Ranunkeln sind innen am Grunde bekanntlich mit einer Honiggrube versehen, die meist von einem aufrechten Schüppchen bedeckt wird. Man kann es am besten als eine 2lippige Bildung bezeichnen, mit überwiegender Entwickelung der Unterlippe (der Platte des Petalums). Es ist dann morphologisch die nämliche Form, wie die »Nectarien« von *Helleborus* und Verwandten. Eine Bestätigung dieser Deutung liefert der südamerikanische *Ranunc. apiifolius* Pers., wo die Platte sich so bedeutend reducirt, dass die Petalen die Form kleiner drüsiger Schüppchen erhalten, in denen die Unterlippe

---

*) Aus diesem Anschluss ist ersichtlich, dass hier typisch nur ein Vorblatt vorhanden, das zweite nicht etwa unterdrückt ist.

**) Einzelheiten bei Wydler, ll. cc.

(Platte) nicht viel grösser ist als die Oberlippe (Honigschüppchen), ganz ähnlich denen von *Xanthorhiza**); Uebergänge zwischen dieser und der gewöhnlichen Form finden sich bei *Ran. recurvatus* Poir. u. a. — Theilweises Fehlen der Kronblätter begegnet häufig bei *R. auricomus***), gänzliche Apetalie bei der von Baillon mit *Ranunculus* vereinigten nordamerikanischen *Trautvetteria palmata*, die sich überdies noch durch einen meist 4zähligen Kelch auszeichnet. Ob dies Fehlen hier auf Unterdrückung beruht oder darauf, dass vom Kelch sogleich zur Staminalbildung geschritten, die Krone also gleichsam zu Staubgefässen verwandelt wird, weiss ich nicht zu sagen; im letztern Falle müsste dann eigentlich *Trautvetteria* zu der vorhergehenden Gruppe gerechnet werden.

Im Gegensatz zu dieser Reduction wird bei einigen Arten auch Vermehrung der Kronblätter, von 6—20 beobachtet (*R. chilensis*, *sibbaldioides* u. a., sehr häufig auch bei unserm *R. fluitans*); es erklärt sich wohl auf dieselbe Weise, wie die Vermehrung der Perigonblätter bei *Anemone*. Die Gattungen *Hamadryas* Comm. und *Oxygraphis* Bunge sind gleichfalls durch 10—15 Petalen ausgezeichnet, bei sonst mit den Ranunkeln übereinstimmendem Bau***); *Callianthemum* mit 5—15 Kronenblättern weicht noch durch das hängende Ovulum ab.

Bei einigen südamerikanischen *Ranunculus*-Arten, die St.-Hilaire zu einer besondern Gattung *Casalea* vereinigte, sind Kelch und Krone oft nur 3zählig und bilden dadurch einen Uebergang zu dem ebenfalls seines trimeren Baues wegen häufig zum Typus einer eigenen Gattung erhobenen *Ranunculus Ficaria*. Hier ist der Kelch in der Regel 3blättrig, dann folgen mit Alternanz 3 äussere und hierauf 5 oder seltner 4 innere Kronenblätter, ganz in derselben Disposition wie bei *Anemone Hepatica*, nämlich je 2 vor Sep. 2 und 3 oder nur 1 Paar vor dem dritten Kelchblatt (Fig. 63); dann und wann kommen auch noch mehr, bis zu insgesammt 12 Petalen vor. Unsere Erklärung ist natürlich dieselbe, wie bei *Anemone Hepatica* (s. oben); Payer und Baillon deuten es jedoch wieder als Dédoublement.†)

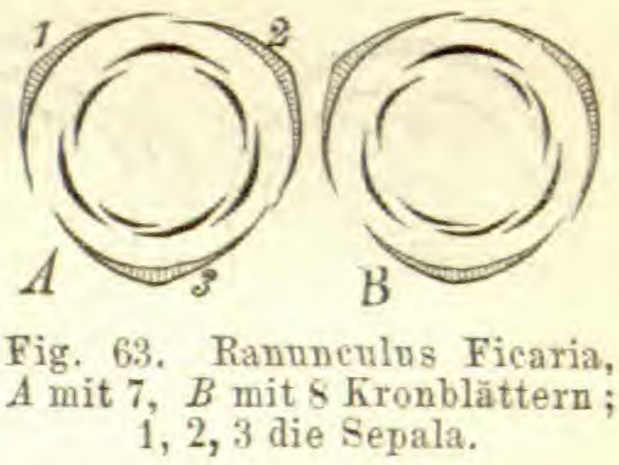


Fig. 63. Ranunculus Ficaria, *A* mit 7, *B* mit 8 Kronblättern; 1, 2, 3 die Sepala.

Die Blüthen von *Ranunculus Ficaria* sind terminal an Stengel und Zweigen, letztere oft nur mit 2 oder 1 der Blüthe vorausgehenden Blättern (Vorblättern) versehen, an welche die 3 Sepala derart anschliessen, dass sie zusammen eine, nach Primulaceenweise zum Tragblatt orientirte $^2/_5$-Spirale, resp. die 4 ersten Glieder einer solchen bilden. Mitunter rücken dieselben, oder bei Gipfelblüthen die 1 oder 2 obersten Blätter, unter sepaloider Umbildung zum Kelche hinauf und machen denselben so 4- oder 5blättrig (namentlich häufig bei den ersten Blüthen der Saison), doch beeinträchtigt das die Anordnung der Kronenblätter nicht. Andererseits sah ich zuweilen, dass eins der äussern Petalen sich zu einem Kelchblatt umbildete, wie es mir auch bei *Anemone Hepatica*, hier namentlich bei gefüllten Blüthen vor-

---

*) Vergl. meine Abbildung in Martii Flora Brasiliensis, Ranuncul. tab. 35. Mit dieser Reduction der Krone verbindet sich bei *R. apiifolius* eine corollinische Ausbildung des Kelchs, was ebenfalls an die *Helleboreae* erinnert; St.-Hilaire erhob die Art deshalb zum Typus einer besondern Gattung *Aphanostemma*.

**) Vergl. darüber Wydler, Flora 1859, p. 266f.

***) Baillon zieht dieselben ebenfalls mit *Ranunculus* zusammen, doch unterscheidet sich *Hamadryas* durch diöcische Blüthen, *Oxygraphis* durch den stehenbleibenden Kelch.

†) An den oben bei Anemone Hepatica angeführten Orten.

kam. — Weitere Détails s. bei Clos, Organographie de la Ficaire in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XVII, p. 130.

2. **Myosurus.** Abgesehen von dem hängenden Ovulum (dessentwegen man sich an das p. 154 Gesagte erinnern wolle) unterscheidet sich diese Gattung von *Ranunculus* wesentlich nur durch die gespornten Kelchblätter (Fig. 64); die ährige Streckung des Gynaeceums kommt auch bei den früher als *Ceratocephalus* bezeichneten Ranunkeln vor. — Stamina 4—14; Carpiden ∞, nach $^5/_{13}$, $^8/_{21}$ bis $^{21}/_{55}$ geordnet (nach Wydler). Oft auch 6- und 7zählige Blüthen. Kronblättchen sehr schmal, zuweilen theilweise fehlend, resp. in Staubblätter verwandelt.

Fig. 64. Myosurus minimus, Kelch und Krone.

3. **Adonis.** Von *Ranunculus* zunächst durch das hängende Ovulum unterschieden, über welchem sich in der Jugend, ähnlich wie bei den *Anemonen*, noch die Rudimente von 4 weiteren Eichen finden (nach Baillon), und sodann durch eine andere Anordnung der Kronenblätter*); der von Baillon vollzogenen Vereinigung mit *Anemone* widerstrebt jedoch nach meinem Dafürhalten die deutliche Scheidung des Perianths in Kelch und Krone.

Adonis autumnalis zeigt das Verhalten von Fig. 65 *A*. Kelch nach $^2/_5$**); Kronblätter im Falle grösster Vollständigkeit 8, je 4 rechts und links von dem durch Sep. 2 führenden Durchmesser; Stamina in 13 mit LW der Kelchspirale schräg ansteigenden, meist 3-gliedrigen Zeilen***), und direct in ebensoviel (13) Carpellzeilen fortgesetzt, die jedoch fast oder ganz gerade sind. Dies Verhalten lässt sich aus einer continuirlichen Spirale verstehen, deren Divergenz im Kelch $^2/_5$, in der Krone $^3/_8$ beträgt, im Androeceum einen mittleren Werth zwischen $^3/_8$ und $^5/_{13}$, in den Carpiden $^5/_{13}$ fast oder ganz genau.

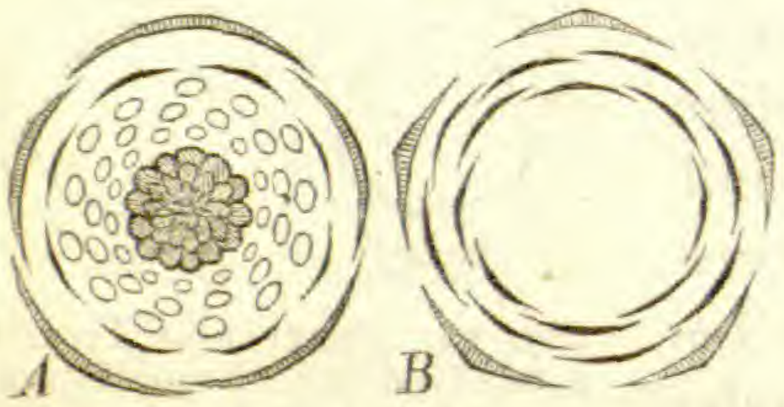


Fig. 65. *A* Adonis autumnalis, *B* Adonis vernalis (hier nur Kelch und Krone angegeben).

Beim Kelche liegt die $^2/_5$ Spirale auf der Hand. Zählen wir nun von Sep. 5 mit $^3/_8$ weiter (natürlich nach KW), so erhalten wir das erste Petalum über Sep. 1 mit etwas Abweichung nach Sep. 3 hin†); die übrigen folgen dann nach $^3/_8$ weiter (cf. Fig. 66). Dass dies auch ihre wahre genetische Folge ist, wurde zwar für *Adonis* noch nicht entwicklungs-

---

*) Auch die Honiggrube an den Kronblättern von *Ranunculus* bietet einen Unterschied; bei *Adonis* ist dieselbe nur durch einen Fleck angedeutet.

**) Bei Gipfelblüthen »ohne Prosenthese« an die $^2/_5$ Stellung der voraufgehenden Laubblätter angeschlossen; an 2blättrigen Zweigen stellt sich das Verhalten wie bei 2 Vorblättern her. Sämmtliche Arten im Uebrigen 1axig, die annuellen nach dem Schema: Cot. L Z, die ausdauernde *Adonis vernalis* nach NLZ (an den Sprossen des zweiten Jahres u. ff.). Cf. Wydler l. c.

***) Die Figur stellt das Verhalten für einen im Sinne der Mechanik linksläufigen Kelch dar; für einen rechtsläufigen denke man sich das Spiegelbild.

†) Die 8 Petala genau symmetrisch zu dem durch Sep. 2 führenden Durchmesser gedacht (cf. Fig. 66), so ist der Uebergangsschritt von Sep. 5 zu Pet. 1 allerdings nicht genau $^3/_8$, sondern $^3/_{10} + {}^1/_{16} = {}^{29}/_{80}$, d. i. um $^1/_{80}$ weniger als $^3/_8$. Diese Differenz kann jedoch kaum beobachtet und hier vernachlässigt werden.

geschichtlich nachgewiesen, wohl aber für die analogen Fälle von *Helleborus* und Verwandten, und kann unbedenklich von diesen hierher übertragen werden; es ist dabei nur zu bemerken, dass die Deckung der Kronblätter bei *Adonis* häufig dieser Succession nicht genau entspricht, überhaupt sehr unbeständig und in der Figur 65 *A* daher nicht gezeichnet worden ist. Ein Weitergehen mit $^3/_8$ würde nun, wie in Fig. 66 angedeutet, 8 Verticalzeilen von Staubgefässen über den Petalen zur Folge haben; geht man jedoch von Pet. 8 mit $^5/_{13}$ fort, doch nicht genau mit $^5/_{13}$, sondern mit einer Annäherung an $^3/_8$, d. i. etwas weniger als $^5/_{13}$ und etwas mehr als $^3/_8$, so fällt das erste Staubblatt ein wenig über Pet. 1 hinaus und die übrigen Glieder des Androeceums ordnen sich, wie oben p. 158 ausgeführt wurde, in 13 mit LW der Grundspirale (des Kelchs) ansteigende Schrägzeilen, derart also, wie die Fig. 65 *A* es zeigt. Diese 13 Schrägzeilen werden schliesslich bei den Carpellen zu Orthostichen, so dass dann hier die Divergenz den Betrag von $^5/_{13}$ völlig erreicht (in der Figur 65 *A* ist die Carpellstellung nicht mehr im Detail ausgeführt).

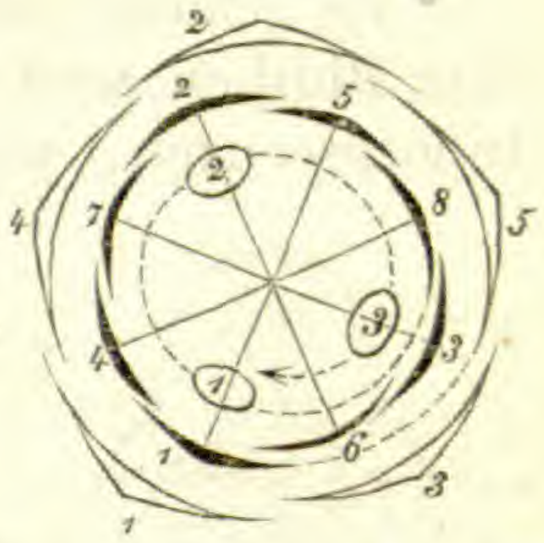


Fig. 66. Schema einer acyklischen, im Kelch nach $^2/_5$, von der Krone ab nach $^3/_8$ gebauten Blüthe.

Ausbildung sämmtlicher 8 Petalen ist bei *Adonis autumnalis* nicht häufig; viel öfter sind nur 5, 6 oder noch weniger Kronblätter vorhanden. Dies beruht darauf, dass schon an einer früheren Stelle, als nach Pet. 8, zur Staminalbildung übergegangen wird; an dem Platz, wo die fehlenden Kronblätter stehen sollten, zeigt alsdann die betr. Staminalzeile 4 Glieder, statt der sonst üblichen 3.

Adonis aestivalis verhält sich im Wesentlichen, wie *A. autumnalis*; für *Adonis vernalis* mag das Diagramm Fig. 65 *B* genügen, in welchem nur Kelch und Krone dargestellt sind. Der Hauptunterschied von den vorhergehenden besteht in der Entwickelung eines zweiten, ebenfalls 8zähligen (zuweilen nicht vollständigen, oft aber noch mit einigen Blättchen vermehrten) Corollenkreises; die $^3/_8$ Stellung ist demnach hier noch um einen Cyklus weiter fortgeführt, doch, wie man aus der Verschiebung des innern Kreises bis zur Alternanz mit dem äussern*) erkennt, mit einer Abweichung und zwar gegen $^5/_{13}$ hin**). Die nach einem Specialfall gezeichnete Deckung der Petalen zeigt im Uebrigen Metatopieen in beiden Kreisen. Staub- und Fruchtblätter noch zahlreicher als bei *Ad. autumnalis*, jene nach $^{21}/_{55}$, die Carpiden in $^{13}/_{34}$ Spirale (nach Wydler).

Die Gattung *Adonis* charakterisirt sich hiernach durch von Anfang an acyklische Blüthen und unterscheidet sich sowohl hierdurch, als auch durch die nach $^3/_8$ gebildete Corolle von *Ranunculus* und *Callianthemum*, welch' letzterer Gattung sie sonst durch das hängende Ovulum nahe steht.

II. Helleboreae.

In der Umgrenzung dieser Gruppe folgen wir Bentham und Hooker, rechnen also *Actaea* und Verwandte hier ein und nicht, wie es sonst meist üblich ist, zu den *Paeonieae*. Die Darstellung gliedert sich wohl am besten nach der

*) Die übrigens häufig nicht ganz erreicht wird.

**) Aus der nach KW des Kelchs stattfindenden Verschiebung zu erkennen, die aber in der Figur nicht in die Augen fällt, da die nur an jungen Knospen wahrnehmbare Kelchdeckung hier nicht dargestellt ist.

regelmässigen oder zygomorphen Ausbildung der Blüthen; letztere wollen wir zuerst betrachten, da sie sich eng an die soeben bei *Adonis* beschriebenen Verhältnisse anschliessen.

a. Zygomorphe Blüthen.

Es gehören hierher nur die beiden Gattungen *Aconitum* und *Delphinium*. *) Ihre Blüthen sind seitlichen Ursprungs**), in traubigen oder traubig-rispigen Inflorescenzen, von 2 transversalen oder etwas nach hinten convergirenden, sterilen Vorblättchen eingeleitet (cf. Fig. 67). Kelch corollinisch, nach $^2/_5$ gebildet, mit Sep. 2 gegen die Axe; dies Blatt bei *Aconitum* helmartig, bei *Delphinium* zu einem Hohlsporn ausgestaltet, bei *Aconitum Lycoctonum* in einer Mittelform. Die Verhältnisse von Kron- und Sexualblättern müssen einzeln beschrieben werden.

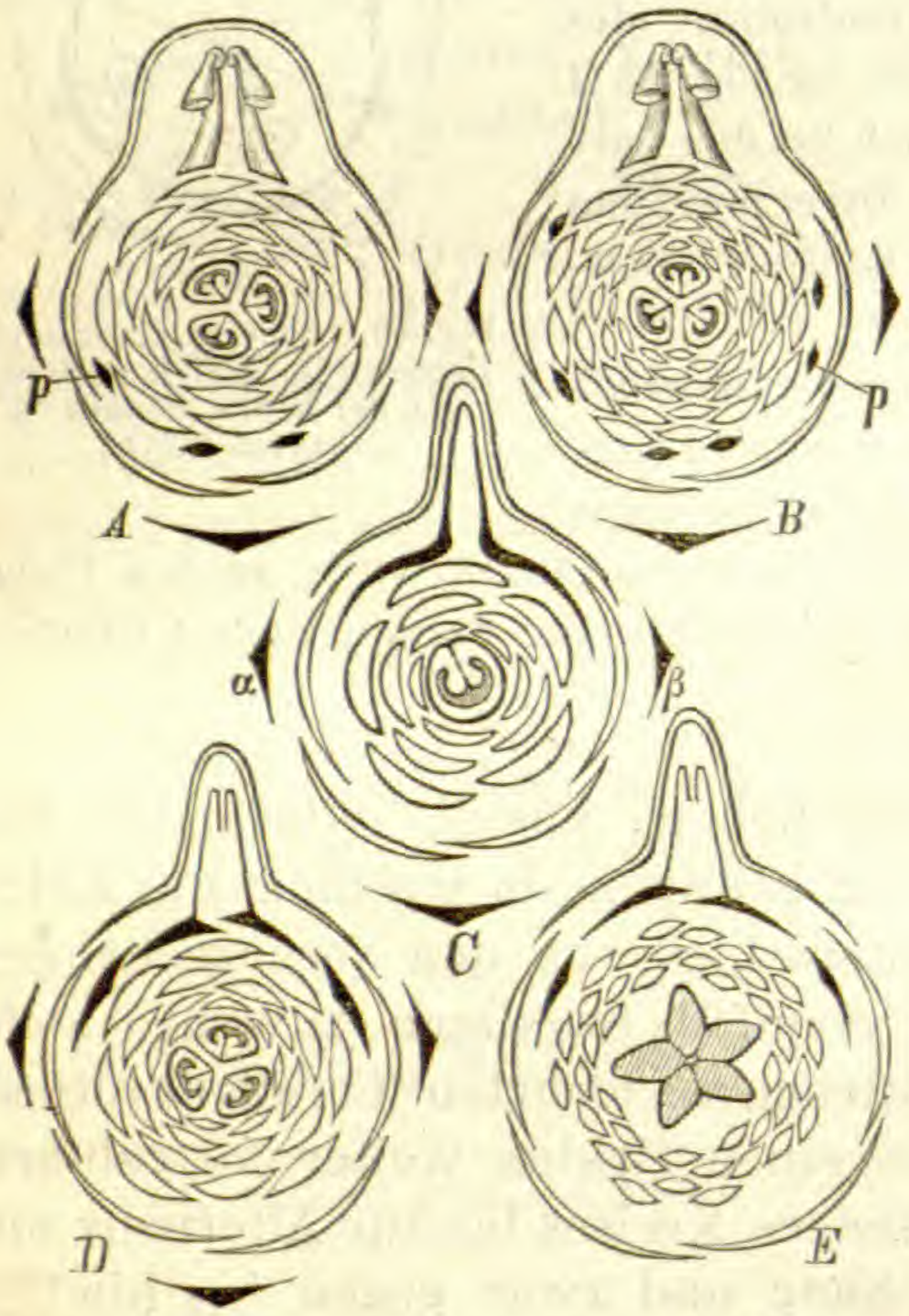


Fig. 67. *A* Aconitum Lycoctonum. *B* A. Napellus (*p* Kronblattrudimente). — *C* Delphinium Ajacis, *D* Delph. Staphisagria, *E* Delph. pentagynum (Fig. *E* nach Braun). Wegen Fig. *B* s. die zweite Note auf p. 165.

1. **Aconitum** (Fig. 67 *A*, *B*). Kronblätter typisch immer 8, in derselben Disposition wie bei *Adonis*, d. i. je 4 rechts und links von der durch Sep. 2 führenden Ebene, die hier zugleich Mediane und Symmetrale ist. Doch sind von denselben nur die zwei hintern wohlentwickelt, in der bekannten Form langbenagelter Nektarien; die 6 vordern verkrüppeln zu unscheinbaren Fädchen, abortiren wohl auch theilweise völlig und werden gewöhnlich durch Verbreiterung der äussersten Filamente mehr weniger aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben (cf. Fig. 67 *A* und *B* bei *p*; genau nach der Natur aufgenommene Beispiele). Die genetische Folge entspricht dem bereits oben betrachteten Schema Fig. 66 ***); die Nektarien stellen daher die Glieder 2 und 5 des Petalenkreises vor, wobei Pet. 2 auf Seite von Sep. 4, Pet. 5 auf der von Sep. 5 liegt.

---

*) Vergl. hiezu, wie auch über andere Gattungen der *Helleboreae*, ausser den Eingangs citirten Autoren noch Barnéoud in Comptes rendus 1845, sowie Ann. sc. nat. III. Sér. VI. p. 268.

**) Gipfelblüthen nur bei *Aconitum* als Abnormitäten und dann pelorisch gefunden, häufig jedoch in beiden Gattungen die obersten Seitenblüthen pseudoterminal aufgerichtet und dann oft ebenfalls mit mehr weniger pelorischer Ausbildung. Cf. Wydler, in Flora 1854, p. 49 (Ueber scheinbar gipfelständige Blüthen von Delphinium und Aconitum), Braun, Delphin. p. 310, sowie Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, 20. Juli 1869, auch Godron in Mém. Acad. Stanislas 1865, Peyritsch in Sitzungsber. der Wiener Akad. d. W. 1872, und Freyhold, Beiträge zur Pelorienkunde (1875) p. 36 ff.

***) Payer macht hier allerdings wie auch für die analogen Fälle von *Delphinium* andere Angaben: nach ihm sind typisch nur 5 Petalen vorhanden, den Kelchblättern superponirt und in derselben Ordnung wie diese angelegt; dadurch aber, dass in den über Sep. 1, 2 und 3

Stamina bei *Aconitum Lycoctonum* in genäherter $^3/_8$ Spirale, daher 8 mit KW des Kelchs aufsteigende Schrägzeilen bildend, von je 3—4 Gliedern (Fig. 67 *A*); bei *A. Napellus* und *variegatum* approximativ nach $^5/_{13}$, daher 13 Schrägzeilen nach LW des Kelchs, in jeder mit 4—5 Gliedern (Fig. 67 *B*). Carpiden gewöhnlich 3, gelegentlich auch 2, 4 oder 5, als Endglieder der betreffenden Spirale, daher ebensoviele nach $^3/_8$, resp. $^5/_{13}$ aufeinanderfolgende Staminalzeilen abschliessend; da die Zahl der vorausgehenden Stamina innerhalb specifisch bestimmter Grenzen veränderlich ist, so variirt auch die Orientirung der Fruchtblätter im Ganzen der Blüthe. — Anderweite Fälle, als diese, sind mir bei *Aconitum* nicht bekannt geworden.

Im Falle der 8 Schrägzeilen Fig. 67 *A* liegt nach dem p. 157 Gesagten eine etwas vergrösserte $^3/_8$ Divergenz vor; das erste Staubblatt fällt daher nicht genau über Pet. 1 (wie in Fig. 66), sondern nach KW etwas darüber hinaus; die approximative $^5/_{13}$ Divergenz in Fig. 67 *B* bringt es dagegen, weil sie eine Verkleinerung von $^5/_{13}$ bedeutet, wieder etwas zurück. In jedem Falle aber ist das dem ersten Kelchblatt im Ungefähren superponirte Staubgefäss das genetisch erste der ganzen Spirale und von ihm aus weiterzählend, mit $^3/_8$ oder $^5/_{13}$, je nachdem 8 oder 13 Schrägzeilen vorliegen (dabei selbstverständlich immer nach KW), erhält man mit Leichtigkeit die Ziffern auch für die übrigen Sexualblätter. Dies weiter zu verfolgen, kann ich wohl dem Leser überlassen; man vergleiche dazu auch die Diagramme in Braun's Abhandlung über *Delphinium*, wo die Bezifferung überall beigefügt ist. Nur möge noch bemerkt sein, dass hier bei *Aconitum*, wie auch bei *Delphinium*, mit den auf diesem Wege erhaltenen Ziffern stets auch die Deckungsverhältnisse der blattartig verbreiterten Stamina genau übereinstimmen *) (s. Fig. 67 *A—E*)**). Auch sei hervorgehoben, dass bei der approximativen $^3/_8$ Divergenz im Falle der Fig. 67 *A* der äusserste Staminalcyklus mit den Kronblättern, diese vollzählig gedacht, in ungefähre Alternation gerathen muss, wie wir ähnliches auch bei der doppelten Corolle von *Adonis vernalis* sahen (cf. Fig. 65 *B*).

2. **Delphinium.** Hier sind die Abänderungen etwas mannichfaltiger, als bei *Aconitum*. Für die Section *Consolida* (*D. Consolida*, *Ajacis* etc.) gilt das Diagramm Fig. 67 *C*. Es ist darin nur ein 5zähliger Petalenkreis anzunehmen, der meiner Ansicht nach mit dem Kelche alternirt und von dem die 3 vordern Glieder fehlgeschlagen sind, während die hinteren zu einem scheinbar einfachen, gespornten Blättchen verwachsen. Hier wäre also die Blüthe in Kelch und Krone cyklisch, die Sexualorgane dagegen wieder acyklisch in genäherter $^2/_5$ Spirale und daher 5 mit LW des Kelchs aufsteigende Schrägzeilen bildend, das erste Staubblatt dabei, wie bei *Aconitum*, dem ersten Kelchblatt im Ungefähren

---

stehenden Gliedern Dédoublement statt finde, komme die Zahl 8 und zugleich ihre besondere Disposition zu Stande. Da Braun diese Ansicht schon hinlänglich beleuchtet und als unannehmbar nachgewiesen hat, so kann ich mich eines abermaligen Eingehens darauf entschlagen; zwar vermag ich nicht, Braun in seinen Ausführungen gegen die ganze Lehre von den Verdoppelungen beizupflichten, in diesem speciellen Fall aber schliesse ich mich ihm völlig an.

*) Hierin begegneten mir niemals Abweichungen, so häufig auch sonst bei den *Ranunculaceen* Metatopien sind, namentlich in der Corolle. Nach Braun entspricht bei *Delphinium* auch die Verstäubungsfolge der genetischen Succession, höchstens mit Umkehrung bei den zwei ersten Staubblättern; doch sind mir hier Fälle vorgekommen, wo das Antherenöffnen, ähnlich wie bei den *Anemonen*, in der Mitte des Androeceums anhob und von da auf- und abwärs weiterging, und bei *D. Ajacis* fand ich meist cc. 4 Staubgefässe auf der Rückseite der Blüthe schon geöffnet, ehe es auf der Vorderseite begann.

**) Nachträglich bemerke ich, dass in Fig. 67 *B* durch einen Zeichenfehler die vierte und zwölfte Staminalzeile (die beiden über Sep. 4) miteinander vertauscht sind.

(mit etwas Verschiebung im Sinne der Zeilendrehung, also nach LW) superponirt. Gewöhnlich nur 1 Carpid, den Abschluss der Spirale und damit einer der Schrägzeilen bildend; bei 15 Staubblättern — dem gewöhnlichen Fall von *D. Ajacis* — also das 16te Glied der Spirale und Abschluss der mit Stam. 1 anhebenden Schrägzeile (Fig. 67 *C*), bei 14 Staubgefässen als 15tes Glied und Abschluss derjenigen Zeile erscheinend, welche mit Stam. 5, schräg über Sep. 5 einsetzt, u. s. f. *)

Die beiden andern Abtheilungen, *Delphinellum* und *Staphisagria*, sind hiergegen wie bei *Aconitum* wieder mit einer typisch 8zähligen Krone versehen, von welcher jedoch hier die vier obern Glieder ausgebildet, die vordern 4 meist völlig unterdrückt werden (Fig. 67 *D, E*)**). Von jenen 4 Blättchen haben dabei die zwei mittleren, welche den Nectarien von Aconitum entsprechen, einen Sporn, die Sporne nebeneinander in den des zweiten Kelchblatts herabsteigend, zwar frei, doch gleichsam halbirt und symmetrisch zu einander, so dass sie erst verwachsen gedacht einen ganzen Sporn bilden würden (Fig. 67 *D, E*)***); die seitlichen sind ungespornt und mit ihren Rändern oft etwas über erstere hinausgebogen (Fig. 67 *D*), obwohl sie als Glieder 7 und 8 des Petalenkreises, wie Fig. 66 zeigt, eigentlich von jenen gedeckt sein sollten †). — Stamina bald, wie bei *Aconitum Lycoctonum*, in 8 nach KW ansteigenden Schrägzeilen (*D. Staphisagria*, *azureum* u. a.; Fig. 67 *D*), bald wie bei *A. Napellus* (Fig. 67 *B*) in 13 Schrägzeilen mit LW (*D. grandiflorum*, nach A. Braun), bald in 21 wieder nach KW geneigten oder auch geraden Zeilen (*D. elatum*, *pentagynum* u. a., nach Braun; Fig. 67 *E*).††) — Carpiden meist 3 (Fig. 67 *D*), gelegentlich auch 4, 5 (Fig. 67 *E*) oder mehr; auch hier den Abschluss der Spirale und damit ebensovieler, nach $^3/_8$ oder $^5/_{13}$ u. s. w. aufeinanderfolgender Staminalzeilen bildend.

In Betreff der Section *Consolida* ist noch nachzutragen, dass Braun hier zwar ebenfalls einen 5zähligen Petalenkreis annimmt, jedoch in Superposition mit dem Kelch,

*) Die mit Stam. 1 beginnende Schrägzeile umfasst nämlich die Glieder 1, 6, 11, 16, die mit Stam. 5 anhebende die Glieder 5, 10, 15 u. s. w.

**) Dann und wann kommen sie zu — meist rudimentärer, mitunter aber auch ansehnlicherer — Ausbildung; s. Braun l. c. p. 330, auch unten Fig. 69. Bei *D. Staphisagria* und *Requieni*, wo sie im ausgebildeten Zustande unmerklich sind, fand sie Payer doch in der Anlage (wegen des von ihm auch hier angenommenen Dédoublements vergl. die Anm. p. 164); von Brongniart wurden sie schon 1846 wahrgenommen (Comptes rendus, Dec. 1846).

***) Dies spricht zwar dafür, dass bei *Consolida* (Fig. 67 *C*) das Spornblatt aus zweien verwachsen ist, indess darf man darauf doch nicht zu viel Gewicht legen, da in den noch zu erwähnenden, von Braun beschriebenen Fällen, in welchen eine dem Kelch superponirte Krone vorlag und die Petalen zweifellos einfach waren, dieselben ebenfalls einen vollständigen Sporn zeigten. Es ist auch bei dem median hintern Corollenblättchen des zweiten Kreises unten in Fig. 69 der Fall.

†) Es erfolgt durch nachträgliches Herausschlagen infolge Drehung, s. Braun, Delphin. p. 336; Hofmeister, Allg. Morphol. p. 458, vermuthet mit Unrecht eine abweichende Entstehungsweise.

††) Den von Braun angegebenen Unterschied zwischen *Delphinellum* und *Staphisagria*, dass nämlich bei ersterer Gruppe die Stamina approximativ nach $^3/_8$ stehen sollen, bei den *Staphisagrien* in einer höhern Divergenz, kann ich nicht bestätigen; es zeigte mir z. B. *D. Staphisagria* selbst die Achterzeilen so steil (cf. Fig. 67 *D*), dass man dies ebensogut eine genäherte $^3/_8$ Stellung nennen kann, wie den Fall von *D. cardiopetalum* auf Tafel 22, Fig. 5 der Braun'schen Abhandlung.

wonach denn zunächst das Spornblättchen Fig. 67 *C* einfach und sodann die Blüthe von Anfang an acyklisch sein würde. Diese Ansicht stützt Braun auf Abnormitäten, in denen die Kronblättchen mehr weniger vollzählig entwickelt und dabei in der That über den Kelchblättern angetroffen wurden, sowie auf den angeblichen Mangel an Beispielen von Auflösung des Spornblättchens Fig. 67 *C* in zwei. Solche Beispiele sind indess seitdem durch Rossmann für *Delph. orientale* bekannt gemacht worden (Botan. Zeitung 1862, p. 388) und ähnlich scheint es bei den gefüllten Blüthen von *D. Consolida* gewesen zu sein, welche Baillon in Adansonia IV, p. 149 erwähnt; ich füge dazu in Fig. 68 noch das Diagramm eines Falles, den ich bei *D. Ajacis* beobachtete. Es sind hier ausser dem Spornblättchen noch 3 Petalen vorhanden und dabei in Alternanz mit den vordern Kelchblättern; danach kann kein Zweifel sein, dass das Spornblättchen aus den beiden noch übrigen Gliedern der Corolle verwachsen ist. Da ich zwischen diesem und dem normalen Falle bei *D. Ajacis* alle Mittelstufen fand*) und Rossmann solche auch zwischen den aufgelösten und scheinbar einfachen Spornen von *D. orientale* constatirte, so möchte ich die hiedurch indicirte Bildung für die normale halten, die von Braun angeführten Beispiele für wirkliche Abnormitäten, vergleichbar dem Vorkommen continuirlicher Spiralen an Stelle alternirender Quirle bei *Equisetum* etc. **). Sie zeigen abermals, wie leicht in dieser Familie der Uebergang cyklischer zu acyklischer Stellung ist; ein Analogon dazu findet sich übrigens auch in der Gattung *Nigella*, wo in der Section *Garidella* Kelch und Krone superponirt sind, während sie bei *Nigellastrum* mit einander abwechseln.

Fig. 68. DelphiniumAjacis. Ausnahmsfall mit vollzähliger Krone.

Fig. 69. Halbgefüllte Blüthe von einer Delphiniumart aus der Abtheilung Staphisagria.

Fig. 69 mag endlich noch den Fall einer halbgefüllten Blüthe von einer Art aus der Abtheilung *Staphisagria* (im Sinne Braun's) zeigen, wie ich sie in einem hiesigen Privatgarten beobachtete. Der Petalenkreis ist zunächst vollständig entwickelt und sodann noch der äussere 8zählige Staubgefässcyklus zu Kronblättern umgebildet, von denen das hintere einen kleinen Sporn zeigt. Hierdurch ist im Wesentlichen das Verhalten von *Adonis vernalis* hergestellt (s. oben p. 162, Fig. 65 *B*); wie dort, haben auch hier Metatopieen in der Deckung der Kronblättchen statt gefunden (wenigstens an einer Stelle, aber in beiden Kreisen).

b. Aktinomorphe Blüthen.

3. **Xanthorhiza** (Fig. 70 *A*). Hier sind die in Rispen stehenden und mit 2 seitlichen Vorblättchen eingesetzten Blüthen cyklisch mit Alternanz aller Quirle, doch veränderlich in deren Anzahl. Der Kelch zwar und die Krone bestehen immer nur aus je einem Kreise; das Androeceum jedoch umfasst ihrer bald 2 (Fig. 70 *A*), bald ebenfalls nur einen und geradeso die Carpiden. Da die vorhandenen Kreise immer regelmässig unter sich und mit der Krone alterniren, so ist die Annahme, dass die Differenzen etwa auf Abort in einem überall gleichen Grundplan beruhen möchten, ausgeschlossen.

---

*) Es war an Pflanzen im Grazer botanischen Garten, 1872. Die untersten Blüthen in den Trauben zeigten fast durchweg das Verhalten von Fig. 68, nach oben hin schwand zunächst das median vordere Blättchen, dann das Paar der seitlichen.

**) Braun fand die betr. Fälle hauptsächlich an Blüthen, die, dicht am Gipfel der Traubenaxe entspringend, sich pseudoterminal gestellt und halbpelorisch ausgebildet hatten, wonach die Abweichung vom Typus minder befremdlich erscheinen dürfte.

Blüthen meist 5-, gelegentlich auch 6- und 7zählig. Kelch nach $^2/_5$ mit der gewöhnlichen Orientirung. Petala in Form kleiner, 2lippiger Nektarien (Fig. 70). In den Sexualorganen häufig Unregelmässigkeiten, derart z. B., dass eins der äussern Stamina nektarienförmig ausgebildet, oder eins und das andere der innern zum Gynaeceum einbezogen ist; bei 2 Fruchtblattkreisen ist der innere meist unvollzählig (die Figur 70 *A* stellt einen sehr regelmässigen Fall dar).

4. **Aquilegia** (Fig. 70 *B*). Ebenfalls durchgehends cyklisch, mit je 1 Quirl für Kelch und Krone und einer variabeln, aber die von *Xanthorhiza* bedeutend übersteigenden Zahl für die Sexualblätter: die 6—10 ersten Kreise derselben

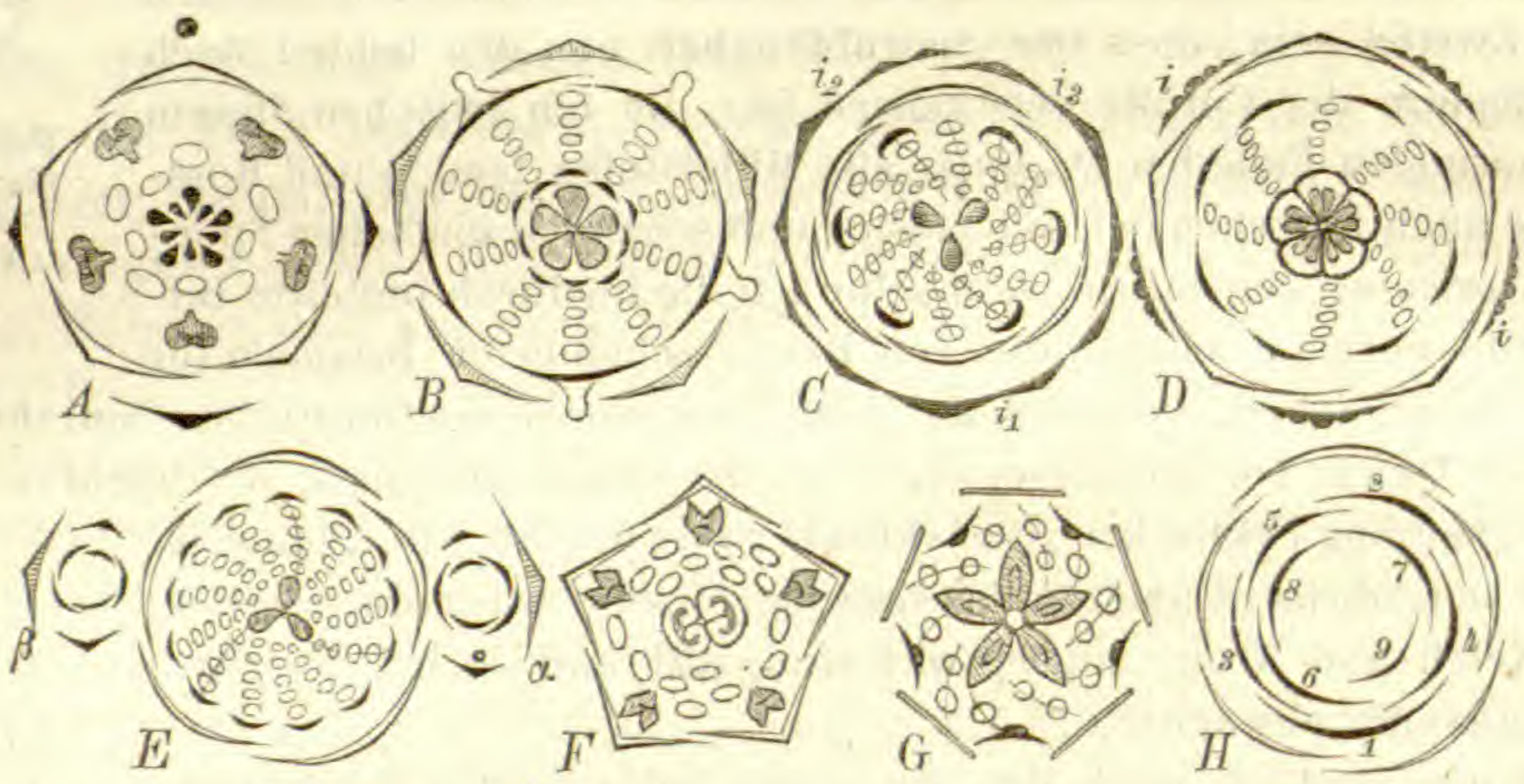


Fig. 70. *A* Xanthorhiza apiifolia; *B* Aquilegia vulgaris; *C* Eranthis hiemalis, Fall mit nur 3 Carpiden (i_1, i_2, i_3 = Involucralblätter); *D* Nigella damascena (i = Involucrum); *E* Helleborus viridis, mit Andeutung der Inflorescenzbildung; *F* Garidella Nigellastrum (vergl. dazu die Anmerkung p. 171); *G* Nigellastrum orientale (besonders regelmässiger Einzelfall; cf. Text); *H* Trollius asiaticus, Perianth.

als fruchtbare Staubgefässe ausgebildet, dann meist 2 als schmal-schuppenförmige Staminodien, zuletzt 1—2 Fruchtblattquirle, bei zweien der innere oft unvollzählig. Alle Quirle dabei wiederum in regulärer Alternation, fast stets 5zählig.

Kronblätter bekanntlich bei *Aquilegia* ansehnlich und gespornt, was den Blüthen ein pelorienartiges Ansehen giebt. Bei Füllungen verwandeln sich auch die Staubgefässe zu gespornten Blättchen, die demnach 10 Zeilen bilden, in welchen die Sporne ineinanderstecken. Es giebt übrigens auch Rassen mit flachen Petalen, sowohl bei einfachen als gefüllten Blüthen; andererseits begegneten mir neuerlich Formen, bei welchen die gewöhnlichen Petala zu Staubgefässen verwandelt, die Blüthen also nur mit einem Kelche versehen waren. — Erwähnung verdient noch, dass die Verstäubung, trotz der nach Payer akropetalen (in den einzelnen Quirlen dabei simultanen) Anlage der Staubgefässe, von oben nach unten erfolgt.

5. **Eranthis hiemalis** (Fig. 70 *C*)*) hat einzelne, schaftständige Gipfelblüthen, unterhalb deren sich, wie bei den *Anemonen*, doch der Blüthe dicht benachbart, ein 3blättriges kleinlaubiges Involucrum befindet (Fig. 70 *C* bei i_1 i_2 i_3). Der kronenartige Kelch ist in der Regel 3+3blättrig, die Quirle unter sich und mit dem Involucrum alternirend. Kronblätter wieder kleiner als der Kelch, von der Form röhrig- 2lippiger Nektarien, gewöhnlich 6, mit dem Kelch als Ganzem

*) Vergl. dazu Irmisch in Bot. Zeitung. 1860, p. 220 ff.

abwechselnd; sie leiten ebensoviele, meist 3gliedrige Staminalzeilen ein, mit denen die gleiche Anzahl 4gliedriger abwechselt. Sämmtliche Zeilen dabei bald mit KW, bald mit LW des Involucrums gedreht, nicht selten auch gerade; 3—6 der epipetalen Zeilen schliesslich in Fruchtblätter auslaufend, zuweilen auch noch einige der alternirenden.

Dies ist das häufigste Verhalten; es kommen aber gar nicht selten auch 13 und 14 Zeilen vor, von denen dann 7 mit einem Nektarium anheben, sowie andererseits Blüthen mit nur 5 Kelch- und Kronblättern und 10 oder 11 Staminalzeilen.*) Alle diese Abänderungen verstehen sich aus einer 2umläufigen Spiralbildung, deren Divergenz entweder genau $^2/_{12}$, $^2/_{13}$, $^2/_{14}$, resp. $^2/_{10}$ und $^2/_{11}$ beträgt, oder aber diesen Werthen nur genähert ist. Im ersteren Falle entstehen dadurch 12, 13 etc. gerade Zeilen; im andern sind dieselben gedreht, und zwar nach KW der Grundspirale (des Involucrums), wenn die Divergenz ein wenig grösser ist als $^2/_{12}$ etc., — nach LW, wenn sie etwas kleiner ist (s. oben p. 157). In Fig. 70 *C* ist sie demnach ein wenig grösser als $^2/_{12}$, d. i. der $^2/_{11}$ Divergenz genähert.

Da eine $^2/_{10}$ Stellung gleichbedeutend ist mit 5zähligen alternirenden Quirlen, so liegt alsdann ein cyklischer Bau vor, gerade wie bei *Aquilegia* (Fig. 70 *B*); eine Verminderung der Divergenz bringt zunächst Drehung der 10 Zeilen nach LW zu Stande, weiterhin $^2/_{11}$, also eine völlig acyklische Anordnung, sodann $^2/_{12}$, d. i. wieder alternirende, nur 6zählige Quirle, u. s. w. Abermals somit ein Beispiel für den nahen Zusammenhang cyklischer und acyklischer Anordnung.**)

6. **Helleborus.** Kelch nach $^2/_5$. Kronblätter von ähnlicher Gestalt wie bei *Eranthis*, in ihrer Zahl sehr veränderlich, doch am öftesten 8, 13 oder 21, also Ziffern der »Hauptreihe«; auch 5 kommt vor, aber seltner (*H. foetidus* zuweilen). Im Falle von 5 alterniren sie mit dem Kelch; für 8 ist die Disposition wie bei *Adonis autumnalis* (s. oben Fig. 65 *A* u. Fig. 66); wie sie bei 13 stehen, ist in Fig. 70 *E* dargestellt, das genetisch erste fällt über Sep. 1, die übrigen folgen nach $^5/_{13}$ weiter; bei Anwesenheit von 21 Nektarien denke man sich das erste ebenfalls über Sep. 1 und zähle nach $^8/_{21}$ fort. (Diese Aufeinanderfolge hat hier Payer auch entwickelungsgeschichtlich constatirt.) Die Zahl von 13 ist im Uebrigen der gewöhnliche Fall bei *Hell. viridis* und Verwandten (*H. odorus*, *atropurpureus*, *dumetorum* etc.), häufig kommen indess hier auch nur 8 vor; 21 Nektarien sind bei *H. niger* nicht selten, *H. foetidus* besitzt ihrer 5—10, am öftesten 8.

Staubblätter ∞, in genäherter, selten genauer $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ Spirale, daher in 13 oder 21, entweder geraden oder häufiger schrägen Zeilen (13 mit LW, 21 mit KW des Kelchs aufsteigend), die bei Anwesenheit von 13 oder 21 Pe-

---

*) Die Stellung solch 5zähliger Blüthen zum Involucrum ist wie bei *Anemone ranunculoides*; s. oben Fig. 59 *B*.

**) Payer's Vermuthung, dass von den 12 Zeilen der Figur 70 *C* diejenigen 3, welche vor den innern Kelchblättern liegen, einfach seien, während die je 3 zwischenbefindlichen durch Dreitheilung allemal einer, ebenfalls ursprünglich einfachen Zeile entstanden wären — wonach wir denn im Plane der Blüthe nur 6 episepale Zeilen anzunehmen hätten — glaube ich nicht weiter berücksichtigen zu sollen, da sie eben nur Vermuthung ist, ohne thatsächliche Grundlage.

talen mit diesen anheben (Fig. 70 *E*), andernfalls doch eine entsprechende Stellung zeigen. Von diesen Zeilen laufen wiederum 3—5 oder auch (z. B. bei *H. niger*) noch mehr in Carpiden aus, die den Abschluss der betreffenden Spirale bilden.

Abgesehen von der aktinomorphen Ausbildung der Blüthe und der grössern Variabilität in der Zahl der Kronblätter ist hiernach im Wesentlichen alles, wie bei *Aconitum* und *Delphinium*. Nicht immer aber begegnen bei *Helleborus* blos Zahlen der »Hauptreihe«; es ist vielmehr sehr häufig, dass Kron- und Staubblätter in 14, 13, auch 12, 11, kurz in einer andern Zahl von Zeilen vorkommen. Es dürfte dies von Abwandlungen der Divergenz nach den sogenannten »Nebenreihen« herrühren; um es weiter zu verfolgen, mangeln mir jedoch ausreichende Aufnahmen, auch dürfte es wegen der grossen Variabilität, welche die *Helleborus*-Arten in dieser Hinsicht zeigen, kaum von genügendem Interesse sein.

Während bei *Helleborus* Isomerie von Kelch und Krone, wie wir sahen, nur selten vorkommt, ist solche bei **Coptis** und **Isopyrum** der gewöhnliche Fall.*) Beide Kreise stehen dabei in Alternation, sind meist 5zählig, bei *Coptis* häufig auch 6zählig (alsdann der Bau von *Eranthis*), Tetramerie ist bei *Isopyrum* nicht selten. Bei dem nordamerikanischen *Isopyrum biternatum* Torr. et Gray fehlt die Corolle; Rafinesque hat die Art deshalb zum Range einer besondern Gattung *Enemion* erhoben. Im Uebrigen verhalten sich beide Gattungen wie *Helleborus*. — Für *Isopyrum* sei noch bemerkt, dass die Seitenblüthen bald typisch vorblattlos, bald mit 1, bald mit 2 laubigen Vorblättern versehen sind, wonach dann die Kelchorientirung in der gleichen Art variirt, wie wir es unten bei *Caltha* sehen werden.**)

7. **Nigella** (Fig. 70 *D*). Kelch 5-, Krone 8zählig, die 2spaltigen nektarienförmigen Petala 8 mit KW ansteigende oder auch fast gerade Staminalzeilen einleitend, Carpiden meist 5 episepal. Typus also im Wesentlichen, wie bei *Aconitum Lycoctonum* und den unter Fig. 67 *D* fallenden *Delphinium*arten.

Bei *Nig. damascena* fand ich mitunter 9 Kron- und Staubblattzeilen, was auch Wydler notirt hat, sowie 9 Staminalzeilen bei 8 Kronblättchen; auch 10 kommen vor. Die Griffel sind bei allen *Nigellen* zur Zeit der Verstäubung rechtsgedreht. Die Ovarfächer von *N. damascena* erscheinen infolge Bildung einer grossen Höhle in der Aussenwand zur Fruchtzeit verdoppelt, die beiden Hälften hintereinander, die äussern grösser und natürlich leer. — Blüthen terminal; bei *N. damascena* die 5 obersten Laubblätter zu einem Involucrum unter der Blüthe zusammengedrängt, mit welchem der Kelch alternirt (Fig. 70 *D*), bei *N. arvensis* u. a. davon entfernt und der Kelch ihre $^2/_5$ Spirale direct fortsetzend; im ersteren Falle daher Anschluss »mit Prosenthese«, im letztern ohne solche. — Betreffend die Petala, so ist Payer auch hier wieder der Meinung, sie entstünden durch Dédoublement aus einem 5zähligen episepalen Kreise in der oben bei *Aconitum* angegebenen Art.

Wenn wir **Garidella** und **Nigellastrum** hier als besondere Gattungen anschliessen, so geschieht es nur der Kürze der Bezeichnung wegen, in Wirklich-

---

*) Baillon zieht sowohl *Coptis* und *Isopyrum*, als auch *Eranthis* mit *Helleborus* zusammen. In der That sind zwischen ihnen allen, wenn man nur den Blüthenbau berücksichtigt, feste Unterschiede nicht zu finden, höchstens dass *Helleborus* wegen des persistenten Kelchs separat gehalten werden könnte; die Autoren nehmen daher hier auch die Differenzen der Blattbildung zu Hülfe. An gegenwärtigem Orte mögen sie als eigene Gattungen passiren.

**) Vgl. dazu auch Wydler in Flora l. c.

keit sind sie nicht generisch von *Nigella* zu trennen. Bei *Garidella* haben wir nunmehr den interessanten Fall, dass Kelch und Krone trotz gewöhnlicher Pentamerie übereinanderstehen (Fig. 70 *F*); es erklärt sich das durch eine von Anfang an acyklische Bildung, eine continuirliche $^2/_5$ Spirale, wie sie auch bei den Gipfelblüthen von *Berberis* Kelch und Krone, und bei so vielen apetalen Blüthen Staub- und Perigonblätter in Superposition bringt. — Die approximative $^3/_8$ Stellung, welche die Autoren für das Androeceum von *Garidella* angeben, konnte ich nicht sicher erkennen, vielleicht wegen der zu kleinen, insgesammt nur 12—20 betragenden Staminalzahl; in Fig. 70 *F* ist ein Einzelfall genau nach der Natur dargestellt*). Carpiden 2—3 in variabler, jedenfalls von den Verschiedenheiten in der Staubgefässzahl abhängiger Orientirung.

Bei *Nigellastrum orientale* (Fig. 70 *G*) haben wir gleichfalls Isomerie von Kelch und Krone, dabei aber wieder Alternanz. Die Disposition von Staub- und Fruchtblättern lässt sich in dem Fig. 70 *G* dargestellten, besonders regelmässigen Falle vielleicht durch approximative (gedrehte) $^2/_{10}$ Stellung erklären, wie in der Figur angedeutet ist; es sind mir aber hier so viele Verschiedenheiten vorgekommen, dass ich mich bei den meisten weder auf diese, noch auf andere Weise durchzufinden vermochte. Auch in Kelch und Krone kommen zahlreiche Abänderungen vor, die mir theilweise räthselhaft geblieben sind; es wäre aber zu weitläufig, hier darauf einzugehen.**)

8. **Trollius**. Das Perianth zeigt hier gewöhnlich mehr als 2 Cyklen. Der äusserste ist nach $^2/_5$ gebildet und von halb kelch- halb kronenartiger Beschaffenheit; dann kommt eine variable Zahl (meist 6—10) entschieden corollinischer Blättchen***), die äussern noch nach $^2/_5$ gebildet und mit den vorhergehenden alternirend, die obern zu $^3/_8$ oder einer verwandten Stellung übergehend (Fig. 70 *H*). Schroff abgesetzt folgen hiernach 10—20 kleinere, schmale, dunkelgelbe Blattgebilde und schliesslich eine unbestimmt grosse Zahl von Staub- und Fruchtblättern, allesammt in continuirlicher Spirale nach $^8/_{21}$, $^{13}/_{34}$ oder einer diesen Werthen genäherten Divergenz.

Betrachtet man nach Analogie von *Helleborus* die schmalen, das Androeceum umgebenden Blättchen als Krone, so hätte hier der Kelch eine Bereicherung erfahren; will man sie lieber als Staminodien auffassen, wofür ihre Aehnlichkeit mit den Staubgefässen spricht, so könnte man, wie in der Figur 70 *H* angedeutet, die äussern 5 Blättchen des Perianths als Kelch, die 6—10 innern als Krone annehmen. Beide Ansichten haben wohl ziemlich gleiche Berechtigung; es ist hier eben bei der vom zweiten Perianthkreise ab acyklischen Bildung keine scharfe Grenze zu ziehen. Das Perianth zeigt oftmals auch zu den Laubblättern Uebergänge, an die es bei Gipfelblüthen ohne »Prosenthese« anschliesst; Seitenblüthen haben 2 kleinlaubige Vorblätter und den gewöhnlichen Einsatz mit Sep. 2 gegen die Axe.

---

*) Ich muss indess hiebei bemerken, dass ich in meinen Aufzeichnungen notirt habe: »Kelch bei allen untersuchten Exemplaren rechtsläufig« (nämlich im Sinne der Mechanik). Beim Anfertigen der Figur hatte ich das übersehen und dieselbe direct von meinen Manuscriptzeichnungen auf den Holzstock übertragen, so dass sie nun durch die Umkehrung beim Druck einen linksläufigen Kelch und damit auch alles andere umgekehrt zeigt. Vielleicht war es ein blosser Zufall, dass mir nur rechtsläufige Kelche unter die Hände gekommen sind; wenn nicht, so muss man sich die Figur im Spiegelbilde denken.

**) Braun (Delphin. p. 366) rangirt *Nigellastrum* unter den Fall: K $^2/_5$, C $^3/_8$, A $^8/_{21}$ v. $^{13}/_{34}$, Schluss mit 5—10 Fruchtblättern. In dieser Form ist es mir aber keinmal mit Evidenz vorgekommen.

***) Selten fehlen dieselben.

9. **Caltha.** Denkt man sich bei *Helleborus* die »Nectarien« zu Staubgefässen umgebildet, so hat man das gewöhnliche Verhalten von *Caltha*. Die häufigen Fälle, in welchen hier 6, 7 oder mehr der bekanntlich corollinisch gefärbten Kelchblätter begegnen, dürften sich wie bei *Anemone* und *Ranunculus* erklären. Stamina 80—150, ungefähr nach $^{13}/_{34}$; Carpiden meist 5—10.

Die Blüthen von *Caltha* sind terminal und axillar. Die obersten Seitenblüthen entbehren häufig der Vorblätter ganz oder haben nur eins, während die untern 2 oder mehr besitzen; der Uebergang von vielblättrigen Blüthenzweigen zu solchen mit 2, 1 oder gar keinem der Blüthe vorausgehenden Blatt ist hier ganz allmählich. Danach variirt denn auch die Orientirung des Kelchs zur Abstammungsaxe.*) Fig. 71 giebt den Grundriss eines 3blüthigen Zweigs, wie er mir häufig begegnete; die Mittelblüthe hat 2 etwas nach hinten convergirende laubige Vorblätter und den für solche gewöhnlichen Kelcheinsatz; dagegen ist bei der Seitenblüthe aus der Achsel von *a* nur 1 Vorblatt vorhanden, an welches der Kelch hintumläufig mit $^2/_5$ anschliesst, die Blüthe aus *b* ist vorblattlos mit Primulaceeneinsatz. Man sieht aus der Figur zugleich, dass die Seitenblüthe aus *a* der Mittelblüthe antidrom und gefördert, die aus *b* homodrom und gemindert ist, wie es eben den »Ranunculaceentypus« kennzeichnet.

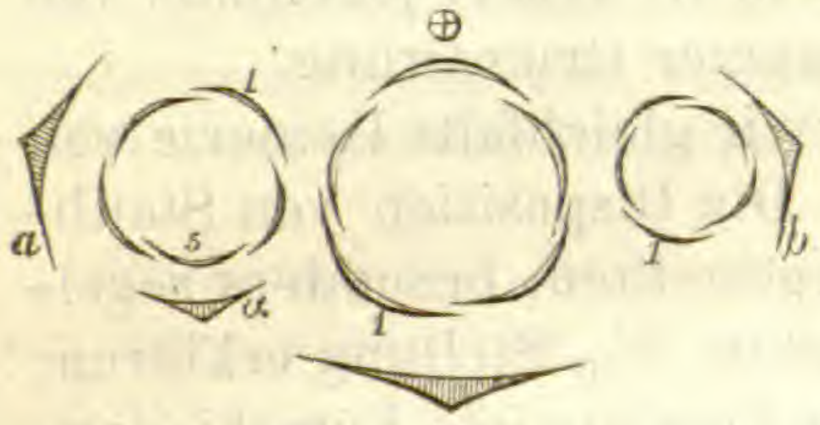


Fig. 71. Caltha palustris, Grundriss eines 3blüthigen Zweigs (von den Blüthen nur der Kelch gezeichnet).

10. **Cimicifuga** und **Actaea,** die sich nur durch die bei *Actaea* beerenartige, bei *Cimicifuga* folliculare Fruchtbildung unterscheiden, zeigen im Blüthenbau ein ähnliches Verhalten wie *Isopyrum*, nämlich bald völlige Apetalie (Fig. 72), bald Ausbildung einer mit dem — corollinischen, 5- oder 4-zähligen — Kelch isomeren und alternirenden, nicht selten auch überzähligen Krone, und dazwischen alle Uebergänge mit 1, 2, 3 etc. Petalen (besonders schön z. B. bei der von Fischer und Meyer als *Actinospora dahurica* bezeichneten Cimicifuga-Art). Bei diesen Uebergängen lässt sich zugleich constatiren, dass die Petalen im Falle von Minderzahl oder Fehlen nicht abortirt, sondern als Staubgefässe ausgebildet sind, denn man findet an den betreffenden Stellen alle möglichen Zwischenformen zwischen typischen Staub- und Kronblättern**). Die Staminalzahl variirt von 5—∞, die der Fruchtblätter von 1—8 (bei *Actaea* immer nur 1 vorhanden); die Détails der Anordnung vermochte ich nicht zu ermitteln, die Stellung der Carpiden ist auch bei Einzahl sehr variabel.

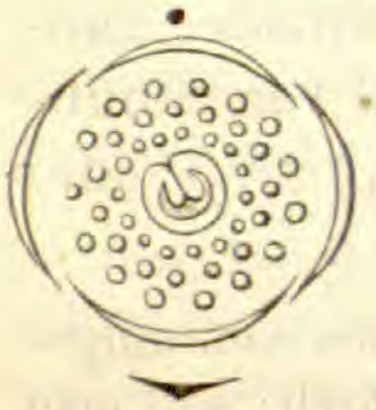


Fig. 72. Cimicifuga racemosa Ell. (= Botrophis actaeoides Fisch. et Mey.), Fall ohne Vor- und Kronenblätter. Staubgefässe nur aufs Ungefähre eingetragen.

Die Inflorescenzen stellen terminale, einfache oder verzweigte Trauben dar, mit Gipfelblüthe; Seitenblüthen wie bei *Caltha* bald ohne Vorblätter, bald mit 1 oder 2 (in Form schmaler Schüppchen) und danach mit variabler Kelchstellung (Fig. 72 für Vorblattlosigkeit).

---

*) Vergl. dazu Wydler, Flora 1859, p. 276, wo auch noch weitere Détails.

**) Bei der erwähnten *Actinospora dahurica* zeigen auch die vollkommenen, wie bei *Nigella* 2spaltigen Petala Antherenspuren und zwar an beiden Spitzen, was an Dédoublement erinnert; bei Endlicher u. A. werden dieselben als paarig verwachsene Staminodien gedeutet.

Die Zugehörigkeit der *Actaeen* zu den *Helleboreae* manifestirt sich deutlich sowohl durch ihre zahlreichen 2zeiligen Ovula, als in der an die *Nigellen* erinnernden 2spaltigen Petalenform bei *Cimicifuga*; die von Baillon vorgenommene Translocation zu den *Clematideen* scheint mir daher nicht gerechtfertigt.

III. Paeonieae.

Die einzige hierherzurechnende Gattung *Paeonia* zeigt im einfachsten Falle (cf. Fig. 73) Kelch und Krone 5zählig, beide Kreise miteinander alternirend, Stamina ∞, Carpiden 2—5 in variabler Orientirung, *) von einer ringförmigen Drüsenscheibe umgeben. Auch hier indess wieder häufig eine Ueberzahl von Kronenblättern; da dieselben dabei eine continuirliche Spirale bilden, von der $^2/_5$ Stellung der äussern oberwärts zu höhern Divergenzen übergehend (wie bei *Trollius*, s. oben Fig. 70 *H*), so ist wohl die Blüthe von der Krone ab als acyklisch zu betrachten. Doch gelang es mir nicht, den Anschluss, noch auch die genaue Stellung der Staubgefässe zu ermitteln; die Figur soll nur eine unbestimmte Polyandrie zeigen.**)

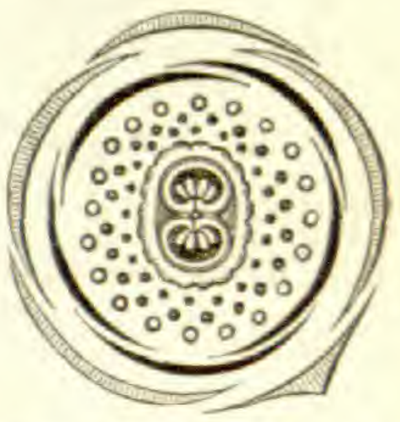


Fig. 73. Paeonia officinalis, einfachster Fall.

Die Blüthen der *Paeonien* sind terminal, die vorausgehende $^2/_5$ Stellung der Laubblätter im Kelche direct fortsetzend, zwischen beiden meist mit schönen Uebergangsformen. Der Discus soll nach Braun (Verjüngung p. 102) aus den verkrüppelten innersten Staubgefässen bestehen, wofür ich indess keinen sichern Grund kenne ***); bei *P. Moutan* ist derselbe zu einem die Carpiden zuweilen bis obenhin einhüllenden Schlauche ausgebildet. Bei dieser Art kann zugleich die Zahl der Fruchtblätter bis auf 15 und darüber steigen.

IV. Clematideae.

Hier sind die Blüthen entweder einzeln terminal (*Clematis integrifolia* u. a.), oder häufiger in end– und seitenständige decussirtästige Rispen versammelt, †) deren sämmtliche Verzweigungen mit Blüthe abschliessen (*Cl. Vitalba* etc.).

Kelch von mehr weniger corollinischer Ausbildung, gewöhnlich 4zählig, gelegentlich auch mit 5 oder 6 und bei einigen der grossblumigen exotischen Arten wie *Clematis florida, patens* u. a. mit noch mehr, bis zu 10 Blättchen, überall mit induplicativ-klappiger Präfloration (Fig. 74). Im Falle von Tetramerie schliesst er an das letztvoraufgehende Blattpaar mit orthogonaler Kreuzung

---

*) Wohl wegen der Variationen in der Zahl der vorausgehenden Staubblätter; doch bin ich darüber hier nicht sicher, die Bestimmung ist zu schwierig.

**) Da zwischen Blüthen obiger Art und gefüllten Blüthen, wo alle oder die meisten Stamina in Kronblätter verwandelt sind, alle Uebergänge vorkommen, so schliessen sie wohl direct an die Petalen an und stehen spiralig.

***) Die Angabe im I. Theil dieses Buchs (p. 48) war auf Braun's Autorität hin gemacht.

†) Auch die vegetativen Zweige nebst den Laubblättern sind hier bekanntlich decussirt. — Zuweilen kommen in den Rispen accessorische Serialzweige vor, z. B. bei *Clematis erecta*; cf. Wydler, Flora 1859, p. 258. — Bei *Clematis calycina* und einigen Verwandten, die De Candolle in eine besondere Section *Cheiropsis* stellte, findet sich ein »involucrum calyciforme e duabus bracteis coalitis sub flore ad apicem pedunculi situm« (DC. Prodr. I. 9).

an (Fig. 74 *A*); das letzterem wieder superponirte Sepalenpaar, das zuweilen etwas breiter ist als das andere (cf. Fig. 74 *A*), entsteht nach Payer später als dies, der Kelch ist demnach als doppelt dimer zu betrachten.*)

Kronblätter werden bei den eigentlichen *Clematis*-Arten nicht angetroffen, es folgen auf den Kelch sofort die Sexualorgane. Die Zahl derselben, sowohl der Staub- als Fruchtblätter ist unbestimmt gross; sie stehen in mehreren Reihen, die Carpiden kopfig gehäuft (Fig. 74 *A*). Von den Staubblättern befinden sich ziemlich regelmässig 4 (resp. 5 oder 6 etc.) vor den Buchten der Kelchblätter und pflegen diese etwas grösser zu sein als die übrigen; dann sind zwischen ihnen noch je 3, 4 oder 5 im äussersten Kreise vorhanden (Fig. 74 *A*), weiter ins Einzelne vermochte ich jedoch die Stellungsverhältnisse nicht zu bestimmen**). Die Entstehung ist nach Payer centripetal.

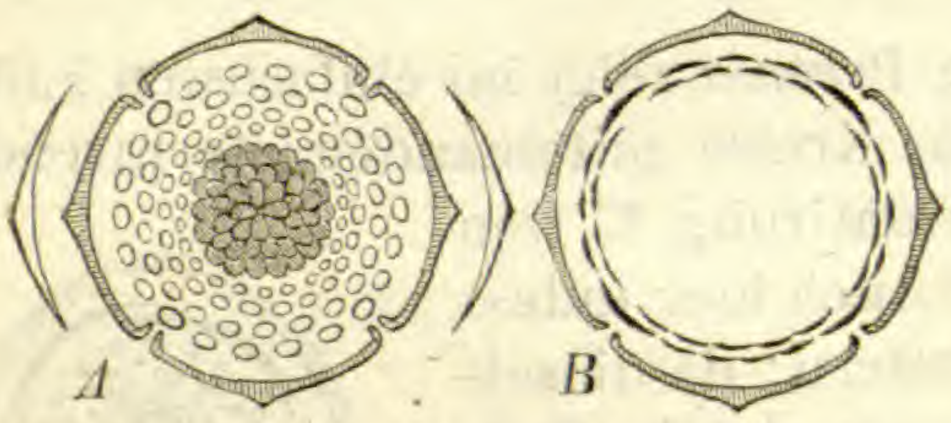


Fig. 74. *A* Clematis integrifolia; *B* Kelch und Krone von Clematis (Atragene) alpina nach Gartenexemplaren.

Bei *Atragene* sind die Staubblätter des äussersten Kreises oder an cultivirten Stöcken auch noch die des zweiten (Fig. 74 *B*) zu schmalen petaloiden Blättchen ausgebildet, häufig noch mit Antherenspuren, die 4 vor den Kelchbuchten dabei wieder etwas grösser als die andern, sonst ist alles wie bei *Clematis*. Da sich indess zu jenen Differenzen auch bei den eigentlichen *Clematis*-Arten Andeutungen und Uebergänge finden***), z. B. bei den südamerikanischen *Cl. dioica*, *campestris* u. a., so ist die generische Trennung wohl nicht aufrecht zu halten, obwohl es sonst die nämliche Differenz wäre, wie zwischen *Caltha* und *Helleborus*. Ob man *Naravelia*, die bei einem mit *Atragene* gleichen Blüthenbau noch in der rankenförmigen Endigung der Laubblätter einen Unterschied bietet, daraufhin als besondere Gattung erhalten soll, möge dahin gestellt bleiben; Baillon zieht sie ebenfalls mit *Clematis* zusammen.

Auch bei den *Clematideae*, deren ausgebildete Fruchtblätter bekanntlich nur ein einzelnes hängendes Ovulum zeigen, haben Payer und Baillon im Jugendzustande noch einige weitere (meist 4, seltner 2 oder 6), dem fruchtbaren paarweise superponirte, nachher verkümmernde Ovularanlagen nachgewiesen; Röper hatte dieselben bereits früher bei *Clematis integrifolia* wahrgenommen (Botan. Zeitung 1852, n. 11). Die mehreiigen Fruchtblätter sind daher in der Familie viel weiter verbreitet, als nur bei den *Helleboreae*.

---

*) Bei Fünfzahl nach $^2/_5$, bei Sechszahl nach $^2/_6$ oder doppelt trimer etc.; dementsprechend fällt dann auch bei 5zähligen Seitenblüthen mit 2 Vorblättern ein unpaarer Kelchtheil gegen die Axe.

**) In der Figur nur aufs Ungefähre eingetragen. Bei *Clematis calycina* sollen nach Payer 12 radiale Zeilen vorhanden sein, von denen je eine zu den Kelchbuchten und der Mitte der (morphologisch) obern Sepalen hinführt, während je 3 auf die beiden untern Kelchblätter kommen.

***) Baillon will hiernach die Blättchen von *Atragene* nicht als Kronblätter, sondern als Staminodien bezeichnet wissen; mir scheint es gleichgültig, welchen Namen man wählt, es können sich eben bei den *Ranunculaceen* alle Formationen so zu sagen in einander verwandeln, auch bei den *Helleboreae* könnte man die Kronblätter als Staminodien betrachten, bei *Hepatica* den Kelch als Krone u. s. f.

Ueberblicken wir nun die uns in dieser Familie entgegengetretenen Abänderungen nochmals insgesammt, so sehen wir, wie in denselben alle Charaktereigenthümlichkeiten der *Aphanocyclicae* zur Vereinigung und zugleich zum mannichfachsten Ausdruck gelangt sind. Bezüglich der Anordnungsverhältnisse eine continuirliche Stufenreihe von vollkommen acyklischen Blüthen durch hemicyklische hindurch zu solchen, welche durchgehends aus alternirenden, isomeren Quirlen aufgebaut sind; dabei Uebergänge zwischen diesen verschiednen Structuren in der nämlichen Gattung (z. B. *Nigella*), selbst bei ein und derselben Art (*Eranthis hiemalis*). In den Zahlenverhältnissen eine grosse Unbeständigkeit, sowohl im Ganzen, als rücksichtlich der auf die einzelnen Formationen treffenden Glieder, resp. Cyklen; und endlich ein bemerkenswerthes Schwanken im Gange der Metamorphose, sodass taxonomisch identische Blätter hier kelchartig, dort corollinisch, hier als Staub-, dort als Kronenblätter u. s. w., sowie in Mittel- und Uebergangsformen auftreten können. Nachstehende summarische Uebersicht*) mag das nochmals zur Anschauung bringen.

A. Abänderungen in der Metamorphose.

1) Kelch und Krone charakteristisch vorhanden: *Paeonia*, *Ranunculus*, *Adonis*, *Callianthemum*, *Hamadryas*, *Oxygraphis*.
   Uebergänge zu 2): *Myosurus*, *Aquilegia*. — *Ranunculus* (*Aphanostemma*) *apiifolius*.
2) Kelch mehr weniger corollinisch; Kronenblätter von abweichender Gestalt, meist nektarienförmig: *Delphinium*, *Aconitum*. — *Xanthorhiza*, *Eranthis*, *Helleborus*, *Coptis*, *Nigella*.
   Mittelstufen zwischen 2) und 3) durch mehr staminodienartige Beschaffenheit der Petala (oder, wenn man lieber will, der äussersten Staubgefässe): *Atragene*, *Naravelia*. — *Pulsatilla*.
   Variirend zwischen 2) und 3): *Isopyrum*, *Cimicifuga*, *Actaea*.
3) Kelch meist völlig corollinisch, an der Stelle der Blumenblätter bereits wirkliche Staubgefässe: *Caltha*, *Anemone*, *Thalictrum*, *Clematis*. — Bei *Anemone Hepatica* Involucrum kelchartig.

B. Abänderungen in Anordnung und Zahl.

1) Eucyklisch, d. i. durchgehends aus alternirenden Quirlen: *Xanthorhiza*, *Aquilegia*, *Eranthis* zuweilen.
2) Hemicyklisch, d. i. Kelch und Krone alternirend, oder bei pleiocyklischer Ausbildung wenigstens die ersten Kreise; von da ab spiralig.
   $K3$, $C3$**): *Ranunculus* § *Casalea*.
   $K3$, $C3+x$: *Ranunculys Ficaria* (auch *Anemone Hepatica*, wenn man hier das Involucrum als Kelch ansieht).
   $K4$, $C4$: *Cimicifuga* oft; gelegentlich auch bei *Isopyrum* u. a.
   $K5$, $C5$: *Paeonia*, *Ranunculus*, *Myosurus*, *Coptis*, *Isopyrum*, *Helleborus foetidus* zuweilen, *Delphinium* § *Consolida* im Typus, *Nigella* § *Nigellastrum* häufig.

---

*) Dieselbe ist theilweise an die von Braun (Delphin. l. c.) gegebenen Zusammenstellungen angeschlossen.

**) Die Stellungs- und Zahlenverhältnisse der Sexualblätter lassen wir wegen ihrer zu grossen Variabilität hier ausser Betracht.

$K\,5$, $C\,5 + x$: *Callianthemum*, Arten von *Ranunculus*, *Paeonia* häufig, *Trollius* (bei letzterem auch aufzufassen als: $K\,5 + 5 + x$, von C ab spiralig).

$K\,6$, $C\,6$: *Eranthis* gewöhnlich, *Coptis* häufig; gelegentlich auch bei andern.

3) Acyklisch, d. i. durchgehends spiralig, Kelch und Krone auch bei Isomerie nicht alternirend.

$K\,{}^2/_5$, $C\,{}^2/_5$: *Nigella* § *Garidella* (als Ausnahmsbildung auch bei *Delphinium* § *Consolida*).

$K\,{}^2/_5$, $C\,{}^3/_8$: *Nigella* § *Eunigella*, *Adonis*. — *Aconitum*, *Delphinium* §§ *Staphisagria* und *Delphinellum* (im Typus).

$K\,{}^2/_5$, $C\,{}^3/_8 — {}^5/_{13} — {}^8/_{21}$: *Helleborus*.

Die mit einfachem Perianth versehenen Formen konnten in diese Uebersicht nicht aufgenommen werden, da hier in der einzigen Formation, die einen cyklischen Schluss zeigt, nämlich im Perianth, Spiral- und Quirlbildung zu regellos mit einander wechseln.

---

37. Nymphaeaceae.*)

Allgemeine Literatur: J. E. Planchon, Études sur les Nymphéacées, in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XIX, p. 17 (1853). — Trécul, Études anat. et organogéniques sur la *Victoria regia*, et anatomie comparée du *Nelumbium*, du *Nuphar* et de la *Victoria*, Comptes rendus vol. XXXV (1852), p. 654 und Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. I, p. 145 (1854). — Payer, Organog. p. 269 tab. 59, 75. — Caspary, Nymphaeaceae in Miquel's Annales Musei Lugduno-Batavi vol. II (1866); ders. Nymphaeaceae in Martii Flora Brasil. ined. (1877). — Baillon, Hist. pl. III, p. 77ff. (1872). — Speciellere Literatur unten bei den einzelnen Gruppen.

Wir nehmen diese Familie hier in dem weiteren Sinne, den sie bei Bentham und Hooker wie auch Caspary hat, betrachten also die *Cabombeae* und *Nelumboneae* nur als Abtheilungen derselben, gleichwerthig der dritten Gruppe *Nymphaeinae*. Es wird jedoch zweckmässig sein, diese Abtheilungen einzeln zu besprechen.

I. Cabombeae.

Hierher gehört nur die Gattung *Cabomba* Aubl. mit 2 oder 3 amerikanischen Arten, und *Brasenia* Schreb., deren einzige Species, *Br. peltata* Pursh, sowohl in der neuen als alten Welt verbreitet ist.

Verhältnissmässig am einfachsten sind die Blüthen bei *Cabomba*. Sie stehen hier einzeln in den Blattachseln und zwar gewöhnlich in denen der schildförmigen Schwimmblätter, welche den obern Theil der Pflanze einnehmen, seltner findet sich eine oder die andere auch im Winkel der untern, submersen

---

*) Bei dieser Familie hat mich der genaue Kenner und Monograph derselben, Hr. Prof. Caspary, durch werthvolle Mittheilungen und Aufschlüsse zu unterstützen die Güte gehabt, wofür ich demselben hiermit verbindlichsten Dank sage.

und nach Art unserer Wasserranunkeln in zahlreiche haarförmige Zipfel zerschlitzten Blätter. Vorblätter sind an dem langen Blüthenstiele nicht vorhanden. Das Perianth besteht aus 2 trimeren alternirenden Kreisen, von denen der äussere kelchartig, der innere corollinisch ausgebildet ist; beide haben dachige oder gedrehte Präfloration (letztere besonders bei der Krone häufig), die Orientirung zum Tragblatt ist mir nicht bekannt. Staubblätter 3—6 mit extrorsen Antheren, Fruchtblätter 2—4 apocarp. Bei Anwesenheit von nur 3 Staubgefässen alterniren dieselben mit den Petalen; über ihre Stellung bei grösserer Zahl werden verschiedene Angaben gemacht. Nach Caspary bilden sie im Falle von 6 zwei unter sich und mit der Krone alternirende Kreise und so ist es auch bei A. Gray (Gen. Fl. Am. bor. ill. I t. 38) dargestellt; Baillon hiergegen nimmt nur einen einzigen trimeren alternipetalen Kreis an, der aber in allen oder einzelnen Gliedern dédoublirt sein soll; geschieht es bei allen, so resultiren 3 den Kelchblättern superponirte Paare (ähnlich wie bei *Alisma*). Die Carpiden stehen nach Baillon bei Dreizahl immer über den Blumenblättern, wechseln also mit dem einfach gedachten Staminalkreis ab. *) — Die Fruchtblätter enthalten je 1—4 anatrope Ovula **), welche meist an den Seitenwandungen, seltner an der Naht oder auch — was von besonderem Interesse — auf der Mittellinie des Carpids in verschiedener Höhe befestigt sind.

Brasenia unterscheidet sich von *Cabomba* wesentlich nur durch 12—∞ Staub- und 6—18 Fruchtblätter (über deren Anordnung ich nichts zu sagen weiss). Ausserdem sind hier die Antheren intrors, die Ovula sämmtlich und constant an der Mittellinie der Carpiden befestigt; auch besitzt die Pflanze nur schildförmige und schwimmende Blätter, in deren Achseln die wie bei *Cabomba* 1blüthigen und vorblattlosen Pedunculi entspringen (cf. A. Gray, Gen. ill. I. t. 39).

II. Nelumboneae.

Trécul in Ann. sc. nat. l. c., sowie in Bulletin de la Soc. bot. de France vol. I (1854), p. 18, 60. — Caspary in Botan. Zeitung 1858, p. 54 in nota, sowie in Miquel's Ann. Mus. Lugd. Bat. l. c. — Engelmann in Transact. Acad. St. Louis vol. II (1863), n. 1 p. 136 ff. — Wigand in Botan. Zeitung 1871 n. 48. — Baillon in Adansonia X, p. 1 ff. tab. 3 (separat in Traité du développement de la fleur et du fruit, livr. III (1871), p. 42, tab. 3).

Diese Gruppe wird blos von der einzigen Gattung *Nelumbo* Adans. constituirt, mit 2 Arten, der altweltlichen *N. nucifera* Gaertn. (= *Nelumbium speciosum* Willd.) und der amerikanischen *N. lutea* Willd., denen die sonst noch beschriebenen als Synonyme oder Varietäten unterzuordnen sind. Ihr auffälligster Charakter besteht bekanntlich in der kreiselförmigen Ausbildung des Re-

*) Mir selbst standen nur einige wenige Blüthen an Herbarexemplaren zur Verfügung, die über die Stellungsverhältnisse von Staub- und Fruchtblättern keinen genügenden Aufschluss gewährten.

**) Die Ovula werden häufig als orthotrop beschrieben, was jedoch, wie Baillon gezeigt hat (Adansonia IX. 374), eigentlich nur ausnahms- und abnormer Weise der Fall ist, wenn nämlich die Ovula auf dem Jugendstadium stehen bleiben (es ist, wie Baillon sagt, ein »arrêt du développement«). Schleiden bildete sie übrigens schon richtig anatrop ab (Wiegmann's Archiv IX. 230).

ceptakulums mit den auf der Oberseite desselben in Gruben eingelassenen Carpiden*), während die übrigen Blüthentheile alle an der Basis stehen. Von noch grösserem morphologischen Interesse ist aber ihr Wuchs und diesen wollen wir zunächst betrachten; beide Arten stimmen darin nach Caspary überein.

Um von der Keimung auszugehen,**) so bleiben hiebei die zwei dicken opponirten Cotyledonen im eiweisslosen Samen stecken, auch das Würzelchen entwickelt sich nicht***), nur die grosse grüne Plumula wächst heraus und bildet sich zur unbegrenzten Hauptaxe der Pflanze fort. Ihr erstes Blatt (das immer auf Seite der Raphe und zugleich nach der Peripherie des Receptakulums, dem die Samen entstammen, gelegen ist) hat nur eine Andeutung der bei allen folgenden dann wohlentwickelten Axillarstipel; die Stipel des zweiten, sonst viel kleinern Blatts schliesst das dritte, die des dritten das vierte ein. Diese 4 Blätter, alle bereits im Embryo vorgebildet, sind sämmtlich laubig und sämmtlich 2zeilig alternirend; nach dem letzten tritt das Verhalten der erwachsenen Pflanze ein. Deren Stamm stellt ein horizontales, im Grunde des Wassers in oder auf dem Boden kriechendes und an den Knoten wurzelndes Rhizom dar, an welchem hiernach eine Ober- und eine Unterseite zu unterscheiden sind, erstere dabei etwas flacher als die Unterseite und rinnig. An diesem Stamm wechseln nun stets 2 kurze, nur 5—15^{mm} lange Internodien, mit einem sehr langen ab, das eine Ausdehnung von 1 Meter und darüber erreichen kann; die Blattorgane stehen somit immer zu dreien dicht beisammen, die successiven Gruppen — wir wollen sie Triaden nennen — aber weit von einander entfernt (s. Fig. 75). Jede Triade besteht aus 2 Niederblättern und 1 Laubblatt, die sämmtlich in die Mediane des Stammes, d. i. nach oben und unten fallen. Das erste Niederblatt *n* gehört der Unterseite an, ist stengelumfassend, liegt anfangs ganz in der Richtung der Axe und hüllt die Endknospe ein, wird aber sodann von dieser beim Austreiben am Grunde durchbohrt und richtet sich senkrecht auf (Fig. 75 links bei *n*). Das zweite und dritte Blatt der Triade fallen beide auf die Oberseite, sind also einander superponirt; das erste derselben, Fig. 75 bei *n'*, ist ebenfalls ein Niederblatt, länger als das vorausgehende, aber nur halbumfassend, das zweite jedoch (Fig. 75 bei *l*) stellt ein auf langem Stiele über das Wasser emporgehobenes, concav-schildförmiges Laubblatt dar, das mit einer stengelumfassenden 2kieligen Axillar- oder Intrapetiolarstipel (Fig. 75 *st*) versehen ist. Es folgt nun das verlängerte Internodium, dann wieder eine Blättertriade von der nämlichen Beschaffenheit, wie eben beschrieben, mit dem ersten Blatt *n* nach unten, den beiden folgenden *n'* und *l* wieder nach oben, und so geht die Sache ins Unbegrenzte fort (cf. Fig. 75).

Die Blüthen erscheinen, sobald sie überhaupt auftreten, einzeln in der Achsel des zweiten Niederblatts der Triaden (Fig. 75 *n'*) und werden von diesem, sammt dem Stiele des benachbarten Laubblatts, anfangs scheidig umhüllt.

---

*) Clarke betrachtet dieselben sehr ungerechtfertigter Weise als weibliche Blüthen (Journal of Botany 1865, p. 217).

**) Vergl. dazu namentlich Trécul in Ann. sc. nat. l. c.

***) Die gesammte Bewurzelung geht von Nebenwurzeln an den Blattknoten aus (cf. Fig. 75).

Sie sind langgestielt, ohne Vorblätter; ihr erstes Perianthblatt fällt dem Tragblatt gegenüber (median nach hinten), das zweite wieder über dasselbe*) (cf. Fig. 75 bei *z*); darauf folgt ein mit ihnen gekreuzter 2blättriger Quirl und sodann nach $^5/_{13}$ Spirale, ohne »Prosenthese« angeschlossen, noch mehr als 1 vollständiger Cyklus von Perianthblättern, die Ordnung der übrigen (die Gesammtzahl beträgt 20—25), sowie die der sehr zahlreichen Staub- und der 8—15 Fruchtblätter konnte nicht mehr bestimmt werden.**) Die 4 ersten Blätter des Perianths sind ähnlich wie bei Nymphaea kelchartig, die folgenden corollinisch.

Ging die Blüthe aus der Achsel des obern Niederblatts n' hervor, so bringt das superponirte Laubblatt *l* einen Bereicherungszweig, Fig. 75 *r*. Derselbe befindet sich ursprünglich zwischen der Stipel *st* seines Tragblatts und der Axe, durchbricht aber erstere bei weiterer Entwickelung und strebt ungefähr unter *R*-Winkel von der Axe hinweg (s. Fig. 75 links; in der schematisirten rechten Partie ist er des Raumes wegen schief gezeichnet). An seinem Grunde

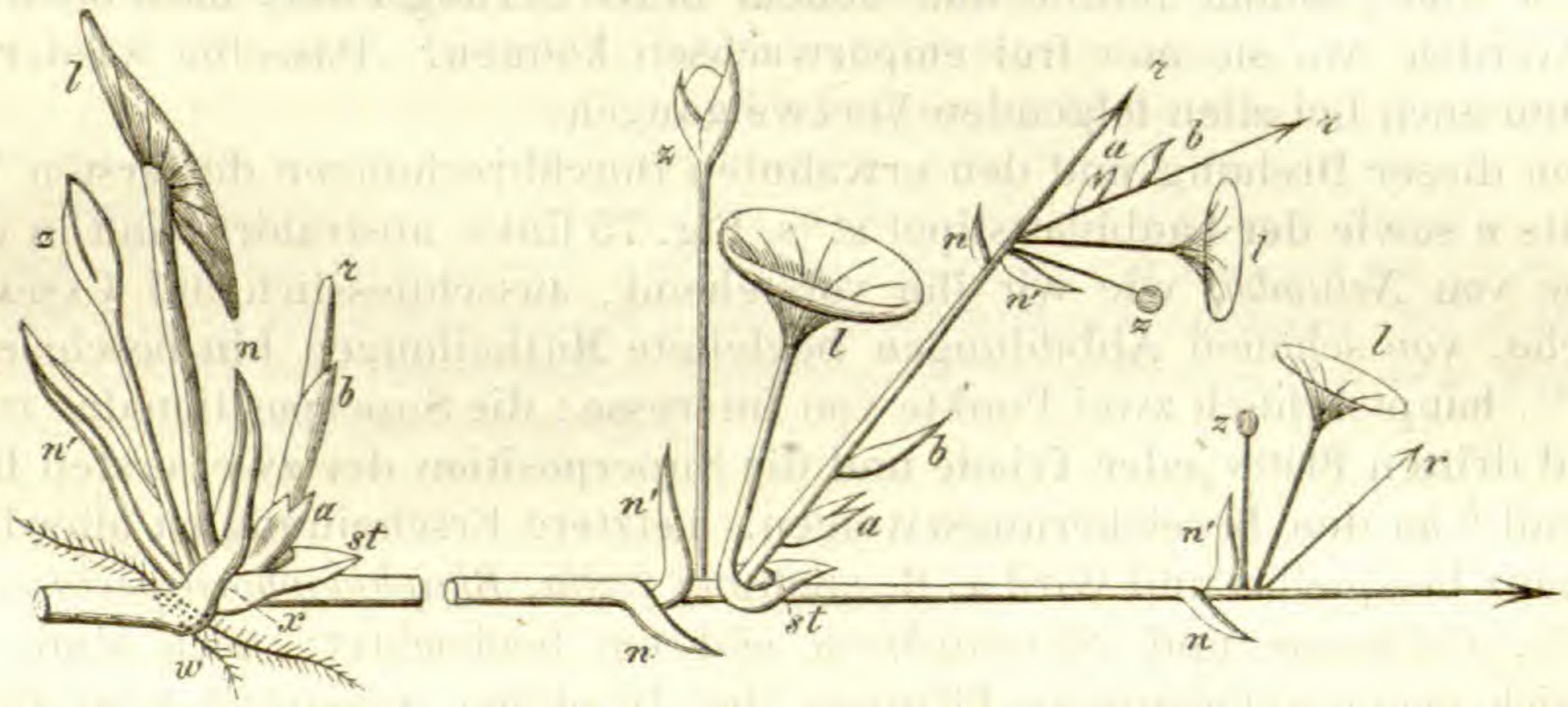


Fig. 75. Wuchs von Nelumbo nucifera, links halbschematisch nach einem noch nicht ganz ausgebildeten Stadium, rechts ganz schematisch. *n* erstes, *n'* zweites Niederblatt, *l* Laubblatt der »Triaden«, *st* Axillarstipel des Laubblatts, *z* Blüthe in der Achsel von *l*, *r* Bereicherungszweig in der Achsel von *l*, *a* und *b* Vorblätter des Bereicherungszweigs, *w* Wurzeln (Nebenwurzeln), bei *x* links Durchbrechungsstelle von *n*. Das Nähere s. im Text. Die Concavität der schematisirten Laubblätter ist etwas übertrieben.

befinden sich 2 Niederblätter *a* und *b*, beide der Abstammungsaxe zugekehrt, also einander superponirt, das untere *a* kürzer, 2kielig und 2spitzig, das obere *b* länger und 1spitzig; dann folgt ein verlängertes Internodium, hierauf eine Blättertriade von der bekannten Beschaffenheit (cf. Fig. 75, mittlere Partie) und damit ist denn das Verhalten, wie am Hauptstamme, eingeleitet, der Bereicherungszweig wächst nun in der gleichen Art wie dieser fort und bringt aus seinen Blattachseln Blüthen hervor und neue Bereicherungszweige, wiederum von derselben Beschaffenheit wie am Hauptspross (s. Fig. 75, mittlere Partie oben).

---

*) Engelmann bezeichnet diese beiden ersten Blätter als »bracts«; sie sind jedoch mit den übrigen so nahe beisammen, dass sie besser dem Perianth zugerechnet werden.

**) So nach Caspary in litt. — Wigand (Bot. Zeitung l. c.) giebt an: circa 23 Perigonblätter in 2 zweigliedrigen, 2 dreigliedrigen und cc. $2^1/_2$ fünfgliedrigen Cyklen mit der Prosenthese der halben Divergenz wechselnd, darauf circa 220 spiralig gestellte Stamina und 8—15 Fruchtblätter in 2—3 Kreisen. Nach Baillon (Adansonia l. c.) sollen dann und wann statt der 2 ersten dimeren Perianthkreise auch 5 Blättchen, nach $^2/_5$ gestellt, auftreten.

Wir sahen, die beiden der Blättertriade am Bereicherungszweig vorausgehenden Niederblätter *a* und *b* sind einander superponirt und der Abstammungsaxe zugekehrt. Es steht nun aber das erste Niederblatt *n* der Triade auf der entgegengesetzten Seite, wonach denn das zweite *n'* mit dem Laubblatt *l*, sowie Blüthe und neuem Bereicherungszweig wieder auf die Seite von *a* und *b* zu liegen kommt, eine Stellungsweise, die nun auch die weiteren, am Bereicherungszweig noch zur Entwickelung gelangenden Triaden beibehalten. Da nun der Bereicherungszweig nahezu rechtwinklig vom Hauptspross abgeht, so würden, wenn alles in der Anfangslage verbliebe, Blätter und Blüthen des Bereicherungszweigs dem Hauptspross parallel werden, also horizontal nach der Spitze des letzteren hin gerichtet sein (s. Fig. 75 in der Mitte). Selbstverständlich kann das nicht angehen und wird durch secundäre Veränderungen corrigirt; der Bereicherungsspross biegt sich zunächst, nachdem er aus der Achsel seines Tragblatts herausgewachsen ist, ebenfalls horizontal und vollführt dabei derart eine Drehung, dass wie beim Hauptspross das erste Niederblatt *n* nach unten, *n'* und *l* sammt Blüthe und neuem Bereicherungszweig nach oben gekehrt werden, wo sie nun frei emporwachsen können. Dasselbe wiederholt sich dann auch bei allen folgenden Verzweigungen.

Von dieser Drehung und den erwähnten Durchbrechungen des ersten Niederblatts *n* sowie der Laubblattstipel *st* (s. Fig. 75 links) abstrahirt, sind in dem Wuchse von *Nelumbo*, wie wir ihn vorstehend, ausschliesslich auf Caspary's briefliche, von schönen Abbildungen begleitete Mittheilungen hin beschrieben haben*), hauptsächlich zwei Punkte von Interesse: die Superposition des zweiten und dritten Blatts jeder Triade und die Superposition der zwei ersten Blätter *a* und *b* an den Bereicherungszweigen. Letztere Erscheinung ist allerdings nicht ganz beispiellos und wird z. B. auch bei *Calla*, *Rhaphidophora pertusa*,**) *Tofieldia*, *Colchicum* und *Stenotaphrum glabrum* beobachtet; doch sind dies sämmtlich monocotyledonische Pflanzen, bei Dicotylen wüsste ich kein Analogon***). Der Fall dagegen, dass mitten am Stengel, und nachdem vorauf gehend schon Alternanz bestanden hatte, zwei successive Blätter sich übereinander stellen und dass sich dies dann in regelmässigen Intervallen wiederholt, wie es hier bei *Nelumbo* mit dem zweiten Niederblatt und dem Laubblatt der Triaden vorliegt, ist geradezu einzig in seiner Art. Ob es möglich ist, dafür eine Erklärung zu geben, welche mit den gewöhnlichen Regeln der Blattstellung übereinstimmt, muss dahin gestellt bleiben; Trécul's diesbezüglichen Versuch kann ich jedoch nicht für glücklich halten. Nachdem nämlich dieser Forscher anfänglich die Niederblätter *n* und *n'* als »extrafoliäre Stipeln« zum Laubblatt *l* gerechnet hatte, wonach er nur eine einzige Zeile von mit je 3 Stipeln versehenen Laubblättern erhielt†), modificirte er später (Bul-

---

*) Die Darstellungen von Trécul, Engelmann und Wigand stimmen damit wesentlich überein, nur dass bei Trécul die Niederblätter anders gedeutet werden; vergl. deshalb das oben Folgende.

**) Cf. Engler, Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der Araceae, Nov. Act. Nat. Cur. XXXIX (1877) n. 3 und 4, p. 209.

***) Für Trécul wäre das vielleicht ein Grund mehr für die von ihm behauptete Zugehörigkeit der *Nelumboneae* zu den Monocotyledonen.

†) Es würde dann also hier die Blüthe in der Achsel eines Nebenblatts entspringen! Alles, was im Uebrigen Trécul als Grund für die Ausbildung so vieler und so abnorm gestell-

letin de la Soc. bot. de France l. c.) diese Auffassung dahin, dass er *n* und *n'* als die übrig gebliebenen Nebenblätter von 2 verschiedenen, aber in ihrem Haupttheil abortirten Laubblättern betrachtete. Danach aber würde zwischen Blatt *l* und dem, welchem die »Stipula« *n'* angehört, immer noch Superposition bestehen, und um nun diese zu erklären, nimmt Trécul zwischen beiden noch ein Blatt an, auf der Unterseite des Stammes, das aber völlig unterdrückt wäre. Er beruft sich hierfür auf die oben erwähnte Distichie der 4 ersten, bereits in der Plumula vorgebildeten und sämmtlich laubigen Blätter der Keimpflanze; doch ist dies nach meinem Dafürhalten weitaus kein genügender Grund, um dann solche, sonst auf keine Art wahrscheinlich zu machende Fehlschlagungen anzunehmen, um so weniger, als jene ersten Blätter durch gestreckte Internodien getrennt, nicht in der Weise wie bei den Triaden zusammengeschoben sind.

Was Baillon (Adansonia l. c.) über die Entwickelungsweise der *Nelumbo*blüthen beigebracht hat, ist fast a priori zu sagen. Zuerst erscheint das hintere, ganz äussere Kelchblatt, dann das vordere, hierauf die beiden mit diesen gekreuzten, doch nicht ganz gleichzeitig, und weiterhin dann die übrigen Blattorgane der Blüthe in akropetaler Folge. Die Carpiden stehen anfangs auf der Fläche des zu der betreffenden Zeit eine niedrige Platform darstellenden Receptakulums, werden aber nachher, ähnlich wie die Antheridien bei *Marchantia*, mehr und mehr umwallt, sodass sie schliesslich nur noch mit den kopfförmigen Narben aus den durch die Umwallung entstandenen Gruben herausragen. Sie enthalten je ein oben an der Naht entspringendes, hängendes, anatropes Ovulum, das seine Raphe der Peripherie das Receptakulums zukehrt.

III. Nymphaeinae.

Der Unterschied der *Nymphaeinen* von den beiden vorhergehenden Gruppen liegt hauptsächlich in der Verwachsung ihrer Fruchtblätter. Nach der verschiedenen Zahl der Kelchblätter nimmt Caspary wieder zwei Unterabtheilungen an: die *Pentasepalae*, zu welchen *Nuphar* und *Barclaya* gehören, und die *Tetrasepalae* mit *Nymphaea* und den übrigen. Von ersteren stand mir nur zur Verfügung

Nuphar luteum.*) Der Stamm bildet hier ein im Grunde des Wassers kriechendes oder schief ansteigendes Rhizom, das auf der Unterseite bewurzelt, am Gipfel mit Blättern und Blüthen versehen, und im ältern Theile von deren grossen Narben höckerig und gefeldert ist (Fig. 76). Die Stellung der letztern ist nach $^5/_{13}$ oder $^8/_{21}$ **); die mit nur rudimentären Tragblättern versehenen Blüthen gehören der nämlichen Spirale an wie die Laubblätter (es lässt sich am besten verstehen, wenn man sich vorstellt, an gewissen Stellen der Spirale

---

ter Stipeln anführt, dass hier nämlich gerade derartig beschaffene Schutzorgane nothwendig seien, lässt sich natürlich auch dann sagen, wenn man *n* und *n'* als Niederblätter betrachtet.

*) Vergl. dazu Trécul, Recherches sur la structure et le développement du *Nuphar luteum*, in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. IV (1845), p. 286 ff.; Payer, Organog. 269 tab. 59; Lanessan in Bulletin de la Société Linnéenne de Paris, 8 Jan. 1877, p. 110 (Ueber die Stellung der Blüthen).

**) Trécul giebt $^3/_8$, Lanessan $^5/_{13}$ als constant an, ich selbst sah sowohl $^5/_{13}$ als $^8/_{21}$, es mag daher wohl auch $^3/_8$ vorkommen.

reducirten sich die Laubblätter auf jene mit Blüthen in ihren Achseln versehene Brakteen; cf. Fig. 76). Gewöhnlich stehen hiebei je 2 Blüthen nebeneinander in derjenigen Parastiche, welche die Ordnungszahlen 1, 4, 7 etc. hat*) (der Dreierzeile); darauf kommt eine grössere Zahl von Laubblättern, dann wieder 2 Blüthen u. s. f. (Fig. 76). Bezeichnet man die untere Blüthe mit 1, so stellt demnach die obere das 4te Glied in der Grundspirale dar; dabei ist es ziemlich häufig, doch nicht constant, dass das nächste Blüthenpaar wieder über das erste fällt (Fig. 76), also homologe Glieder in der nächstobern Wendel repräsentirt. Auch besteht die Regel, dass die Blüthen der Oberseite des Rhizoms angehören; die Unterseite ist gewöhnlich nur mit Blättern (resp. deren Narben) und den Nebenwurzeln besetzt. Doch begegnet es wohl dann und wann, dass auch die Unterseite Blüthen bringt; und weiter kommt es vor, dass 3 Blüthen in der bezeichneten Parastiche hintereinander gebildet werden oder anderseits nur eine.

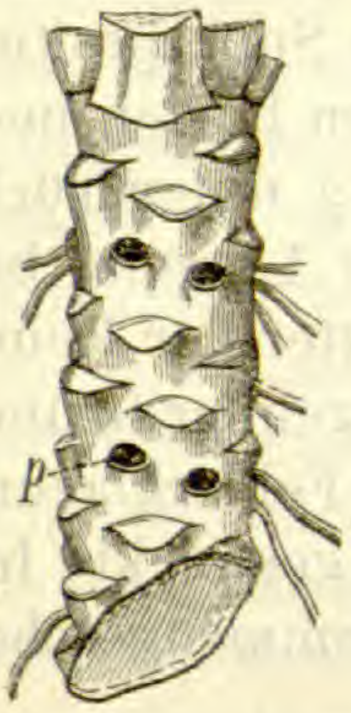


Fig. 76. Rhizomende von Nuphar luteum (Blätter oben abgeschnitten), von der Oberseite. *p* Narben von Blüthenstielen, der Anschaulichkeit wegen schwarz gehalten, die weissen sind Blattnarben; am Grunde von *p* die schmalen Tragblätter. Verkleinert.

Die Blüthen haben wie gesagt ein nur rudimentäres Tragblatt, das einen schmalen, mitunter kaum merklichen Hautrand an der Basis der langen Pedunculi darstellt**) (cf. Fig. 76 bei *p*). Vorblätter fehlen; der Einsatz des 5blättrigen und nach $^2/_5$ deckenden, gelbgefärbten Kelchs ist aus Fig. 77 ersichtlich. Sep. 4 steht median nach vorn, Sep. 3 und 5 nach hinten: eine eigenthümliche, mir anderwärts noch nicht vorgekommene Orientirung, die gleichsam die Umkehrung des Primulaceeneinsatzes vorstellt.

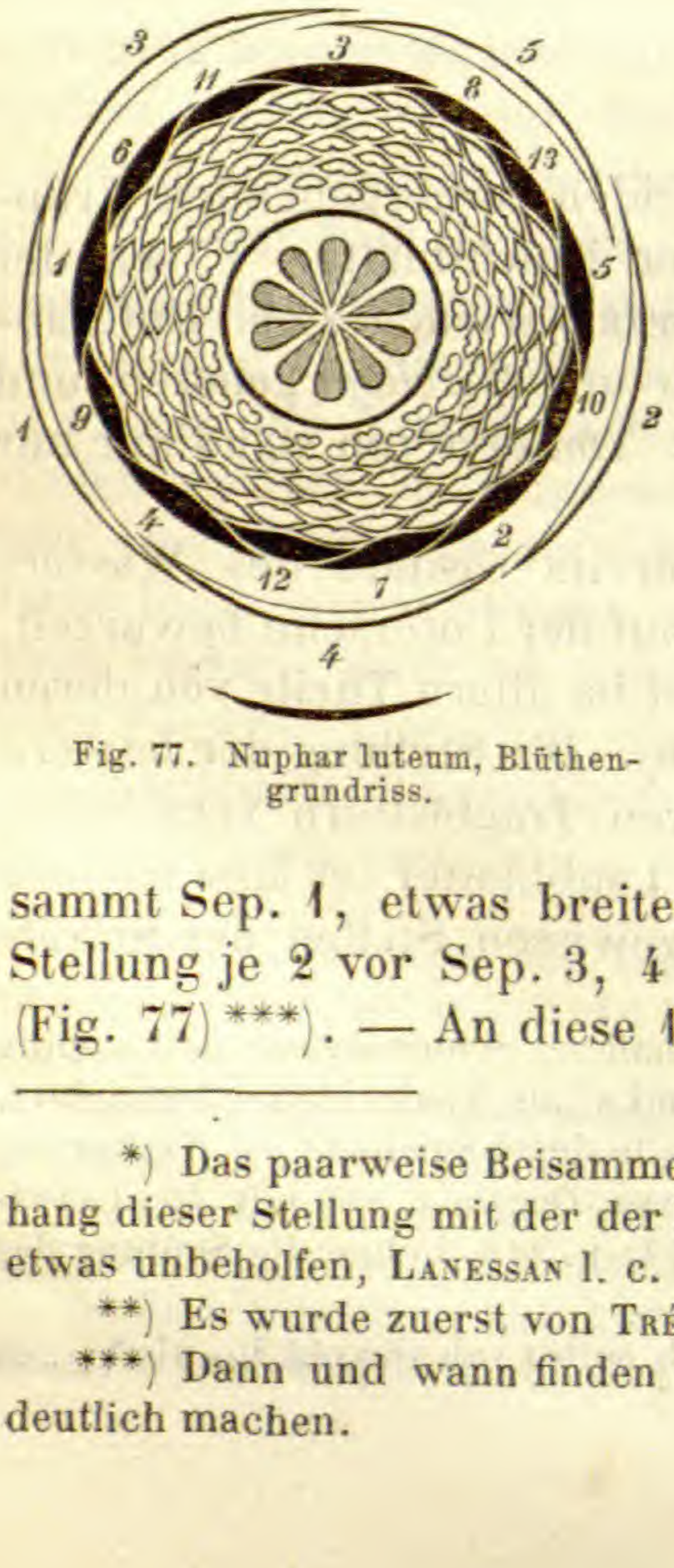


Fig. 77. Nuphar luteum, Blüthengrundriss.

Petala kurz, schuppenförmig, sterilen Nupharstaubgefässen ähnlich und auch durch Mittelstufen in das Androeceum übergehend. Ihre Zahl ist nicht ganz beständig; regelmässigsten Falles sind 13 vorhanden, in $^5/_{13}$ Spirale, die mit etwas weniger als $^5/_{13}$ Divergenz an das 5te Kelchblatt angeschlossen ist, sodass ihr erstes Glied in die Lücke zwischen Sep. 1 und 3 zu stehen kommt (Fig. 77). Die 4 folgenden gerathen dadurch ebenfalls mit den Kelchblättern in ungefähre Alternation; sie sind zugleich, sammt Sep. 1, etwas breiter, als die 8 innern, von welchen zufolge der $^5/_{13}$ Stellung je 2 vor Sep. 3, 4 und 5, je 1 vor Sep. 1 und 2 zu liegen kommen (Fig. 77)***). — An diese 13 Kronblätter schliessen sich nun die Staubgefässe

---

*) Das paarweise Beisammenstehen erwähnen schon Trécul und Payer, den Zusammenhang dieser Stellung mit der der Blätter beschrieb zuerst meines Wissens richtig, wenn auch etwas unbeholfen, Lanessan l. c.

**) Es wurde zuerst von Trécul bemerkt.

***) Dann und wann finden in der Deckung Metatopieen statt, welche die $^5/_{13}$ Folge undeutlich machen.

derart an, dass die äussersten, deren gleichfalls 13 sind, mit denselben alterniren, dann kommen wieder 13 mit Alternanz und so geht die Sache weiter; es entstehen dadurch 26 Staminalzeilen, die jedoch nicht ganz gerade, sondern etwas weniges nach LW der Kelchspirale gedreht zu sein pflegen (Fig. 77): eine Anordnung somit, die sich nach dem bei den *Ranunculaceen* Dargelegten als eine genäherte $^{10}/_{26}$ Spirale bezeichnen lässt. Die alternipetalen Zeilen bestehen in der Regel aus je 5, die epipetalen aus je 4 Gliedern; die Staubgefässe werden dabei von aussen nach innen schmäler, die äussersten sind mit breiten, den Kronblättern ähnlichen Connectiven versehen und nehmen hier und da durch Schwinden der Antheren ganz den Charakter von Petalen an; Antheren im Uebrigen bei allen intrors und dithecisch, bei den äussersten kurz, innerwärts schrittweise länger.

Dies ist das Verhalten im Falle grösster Regelmässigkeit, der jedoch nicht gerade häufig begegnet; viel öfter kommen sowohl in der Zahl der Zeilen, als auch in der ihrer Glieder Abweichungen vor, die indess wohl alle nur als Modificationen, erstere etwa durch $^{11}/_{27}$, $^{12}/_{28}$ u. dgl. Divergenzen entstanden, betrachtet werden können. Jedenfalls haben wir bei *Nuphar luteum* eine acyklische Blüthe vor uns, im Kelche nach $^{2}/_{5}$, in Krone und Androeceum nach $^{5}/_{13}$, resp. genäherter $^{10}/_{26}$ oder verwandten Spiralen gebildet.

Der Fruchtknoten von *Nuphar* ist oberständig, mit 10—16 Fächern und ebenso vielen strahligen, den Mittellinien der Fruchtblätter entsprechenden Narbenleisten auf dem dicken Griffelkopfe. Die zahlreichen Ovula halten bekanntlich die ganze Fläche der Scheidewände besetzt. — Ob auch im Pistill noch das voraufgehende Stellungsverhältniss regiert, weiss ich nicht zu sagen.

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthe betreffend, so bietet diese, soweit wir sie aus Trécul's und Payer's Untersuchungen kennen, nichts bemerkenswerthes; die Theile erscheinen, ihrer Spirale entsprechend, in akropetaler Folge. Ob das rudimentäre Tragblatt früher oder später als die Blüthenanlage sichtbar wird, vermochte Trécul nicht bestimmt auszumachen.

Die übrigen *Nuphar*-Arten, sowie die Gattung *Barclaya* muss ich übergehen. Es scheinen sich jedoch diagrammatisch erstere meist nicht wesentlich von *N. luteum* zu unterscheiden*); die Differenzen, welche *Barclaya* bietet, können im Gröbsten aus folgenden, Bentham und Hooker's Diagnose (Gen. plant. I. 47) entnommenen Angaben ersehen werden: »Petala ∞, basi in tubum connata (v. ad apicem tori cupulati carpella circumdantis et ea superantis inserta). Stamina intra tubum petalorum (tubi apicem) inserta, exteriora sterilia. Carpella ad 10, in ovarium quoad petala inferum, quoad sepala superum concreta. Bacca tubo petalifero coronata«.

Zur Illustration der Abtheilung der *Tetrasepalae* betrachten wir unsere **Nymphaea alba.** Die Blüthen stehen hier wie bei *Nuphar* gleichfalls in der nämlichen Spirale mit den Laubblättern; infolge Stauchung des ganzen Rhizoms sind aber letztere viel dichter zusammengeschoben, sodass das Verhalten schwer zu erkennen ist und die Blüthenstiele den Anschein bieten, als ob sie aus den Winkeln der breiten, häutigen, innerwärts verwachsenen Stipeln hervorkämen, mit welchen hier die Laubblätter versehen sind (*Nuphar* hat keine Nebenblätter). Ein Tragblatt, von welchem bei *Nuphar* am Grunde des Blüthenstiels noch

*) Doch hat z. B. *Nuphar advena* zwei 3zählige Quirle im Kelch, den äussern nach $\frac{1}{2}$ gestellt, mit aufsteigender Deckung (Caspary).

ein Rudiment zu finden war, fehlt indess bei *Nymphaea* an dieser Stelle völlig und auch Vorblätter sind am Blüthenstiele nicht wahrzunehmen. Betrachten wir nun den, dem Namen *Tetrasepalae* entsprechend gewöhnlich 4zähligen Kelch, so zeigt derselbe zwar die normale Orthogonalstellung, doch eine sehr eigenthümliche Deckung: sein median-vorderes Blatt (Fig. 78 *a*) liegt in der Regel ganz aussen, das gegenüberstehende *c* ganz innen, die beiden seitlichen *b* und *b* sind demnach auf der Vorderseite bedeckt und decken auf der Rückseite. Wäre nun das Tragblatt unterdrückt und die Blüthe typisch vorblattlos, so sollten die beiden seitlichen Kelchblätter die äussersten, die in der Mediane stehenden beide bedeckt sein; wären aber Vorblätter im Plane der Blüthe anzunehmen, so sollten umgekehrt die seitlichen Kelchblätter beiderseits von den medianen bedeckt werden. Im einen Falle wie im andern würde sich somit die faktische Knospenlage der Kelchblätter (Fig. 78) nur durch Annahme von Metatopie erklären lassen. Nach Caspary (in brieflicher Mittheilung) ist jedoch das Verhalten ein ganz anderes: das Blatt *a* stellt das hinaufgewachsene Deckblatt der Blüthe, *b* und *b* deren Vorblätter vor und nur *c* ist als eigentliches Kelchblatt zu betrachten.

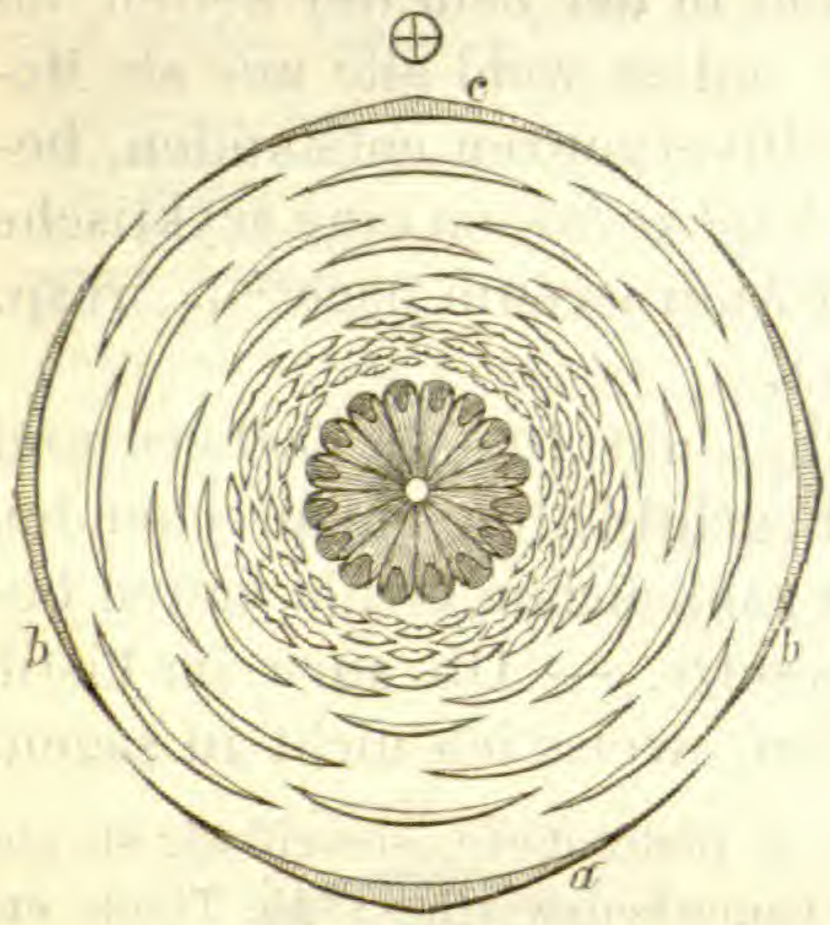


Fig. 78. Nymphaea alba, Blüthengrundriss.

Zur Stütze dieser Ansicht theilt mir Caspary folgende Beobachtungen mit. Bei *Nymphaea coerulea* fand er einmal das Blatt *a* von der Blüthe abgerückt und nach Art gewöhnlicher Deckblätter unten am Grunde des Blüthenstiels; das Gleiche war auch mit den Blättchen *b b* der Fall und sammt *a* hatten sie dabei eine bandartige Gestalt angenommen. Blatt *c* war hiergegen an seiner gewöhnlichen Stelle verblieben, und es folgten dann 4 Kelchblätter in Einem Quirl und diagonaler Kreuzung, d. i. in derselben Stellung, wie sie auch dem auf den Kelch in normaler Blüthe folgenden Blattquirl zukommt (cf. Fig. 78).*) Aehnliche Abnormitäten begegneten Caspary auch bei *Nymphaea alba*, *gigantea* und besonders häufig bei *N. rubra*, sowie an Bastarden, die er künstlich zwischen *N. coerulea* und *capensis* darstellte; das Blatt *a* hatte dabei zuweilen laubartige Beschaffenheit angenommen.

Obzwar nun diese Vorkommnisse nicht schlechthin für die mitgetheilte Auffassung beweisend sind, sondern sich auch als blosse antholytische Verschiebungen erklären liessen, so will ich doch einem so gründlichen Kenner der *Nymphaeaceen*, wie es Caspary ist, nicht widersprechen, um so weniger, als sich auch Braun (nach brieflicher Mittheilung) demselben angeschlossen hat. Nur muss ich constatiren, dass wir es alsdann bei *Nymphaea* mit einer der merkwürdigsten Blüthenbildungen zu thun haben, die im Gewächsreiche vorkommen. Ein vollständiges Analogon zu derselben ist mir gar nicht bekannt; zwar

*) Auch Planchon (Monographie de la Victoria regia, tab. III Fig. 24) giebt die Abbildung eines Falles von *Nymphaea coerulea* mit 3 »bractées spathulées« am Grunde des Blüthenstiels.

scheint ein solches bei *Carya* ♀ vorzuliegen, indem hier, wie wir seinerzeit sahen (s. oben p. 36), ein anwachsendes Deckblatt, 2 Vorblätter und ein einzelnes, nach hinten stehendes Perigonblatt zu einer dem *Nymphaeen*kelche ähnlichen Bildung zusammentreten; indess dies einzelne Perigonblatt von *Carya* ist das allein erhalten gebliebene eines ursprünglich 4zähligen Kreises, was bei *Nymphaea* anzunehmen nicht der geringste Grund vorliegt. Ein solch' typisch einzelnes und nach hinten fallendes Kelchblatt mit den Regeln der Blüthenbildung in Einklang zu bringen, sehe ich zugleich keine Möglichkeit und auch Caspary und Braun scheinen davon Abstand zu nehmen, indem sie dasselbe (brieflich) als »Ergänzungsblatt« bezeichnen. Dies soll, wenn ich recht verstehe, ein Blatt sein, das lediglich zur Ausfüllung der zwischen den beiden Vorblättern nach hinten verbleibenden Lücke gebildet wird, nunmehr aber (wie aus Fig. 78 zu ersehen) auf Zahl und Anordnung der sich dann weiter anschliessenden Blätter bestimmend einwirkt. Es würde das allerdings zu der Hofmeister'schen Regel für den Entstehungsort der neuen Blätter nicht übel passen; nur vermag ich nicht einzusehen, warum das blos bei *Nymphaea* so geschähe und nicht auch in den zahllosen andern Fällen, wo Deck- und Vorblätter die nämliche Lücke nach hinten lassen, das nächste Blatt aber nicht in dieser, sondern median oder schräg nach vorn auftritt. Kurz, der Fall von *Nymphaea* bleibt mir auch bei Caspary's Deutung ein Räthsel; um so mehr, als die angegebene Deckungsweise der Blätter *a b b c*, wenn auch die weitaus häufigste, doch nicht ganz constant ist.

Wie dem nun auch sein mag, das äussere Ansehen der 4 peripherischen Blätter der *Nymphaeen*blüthe ist das eines Kelchs und wir wollen ihnen diesen Namen mit aller Welt, auch mit Caspary, der ja die ganze Gruppe *Tetrasepalae* nennt, belassen. Es folgt nun die im Gegensatz zu *Nuphar* stattlich entwickelte Krone. Dieselbe zeigt zu äusserst 4 Blättchen, die mit den Sepalen alterniren, sodann 4, die mit den erstern abwechselnd wieder über die Kelchblätter fallen (Fig. 78); und diese 8 bilden nun die Anfangsglieder von ebenso vielen, nach rechts und links in gleicher Neigung ansteigenden Schrägzeilen successiv sich verjüngender Petala. Es sind deren in jeder Zeile durchschnittlich 4 (das äusserste mitgerechnet) vorhanden; die Neigung der Zeilen ist dabei derart, dass jedes folgende Glied über die Lücke fällt, welche das vorausgehende mit dem benachbarten Kronblatt der nächsten Zeile bildet, wodurch im Ganzen 16 vertikale Zeilen von meist je 2 Petalen entstehen, die jedoch, wie Fig. 78 zeigt, wenig in die Augen fallen und nicht immer ganz regelmässig sind. Die obersten Kronblätter zeigen dabei häufig schon die bekannten Uebergangsformen zu den Staubgefässen; es folgen nun deren noch mehrere und dann kommen die typischen Staubgefässe, deren Zahl zwischen 70 bis 100 und darüber variirt; hier wird aber die Anordnung complicirter und war es mir nicht mehr möglich, das Gesetz derselben auszumachen; die Fig. 78 stellt im Uebrigen einen genau nach der Natur aufgenommenen Einzelfall dar.

Der Kelch von *Nymphaea* ist ziemlich genau unterständig, Kron- und Staubblätter aber sind dem Fruchtknoten selbst inserirt, die obersten stehen nicht mehr weit von der sitzenden Narbe*). Das Ovar enthält 12—20 Fächer,

*) Es liegt hier also ein ähnliches Verhalten vor, wie bei *Barclaya* unter den *Pentase-*

denen die am äussern Ende eingebogenen Narbenstrahlen superponirt sind; im Uebrigen ist die Narbe schildförmig, in der Mitte vertieft und hier mit einer kurzen, wohl das Axenende vorstellenden Spitze versehen (Fig. 78). Zahl und Anheftung der Ovula stimmt mit *Nuphar* überein, auch die Antheren sind wie dort intrors.

Dies ist das gewöhnliche Verhalten von *Nymphaea alba*; es kommen jedoch dann und wann auch Abweichungen vor. So z. B., ziemlich häufig 5zählige Blüthen. Man erhält deren Kelch, wenn man sich statt des hintern Sepalums *c* in Fig. 78 deren 2 und die vordern entsprechend verschoben denkt (die Gesammtdeckung bleibt dabei wie in Fig. 78 aufsteigend); hierauf kommen mit Alternanz 5 äussere, dann 5 innere Petala und in weiterer Folge nach der oben beschriebenen Art je 10 Schräg-, resp. 20 Vertikalzeilen von Kronblättern. Seltner sind 3zählige Blüthen; das Blatt *c* ist dann ausgefallen, *b* und *b* derart nach hinten geschoben, dass sie die Lücke ausfüllen, Petala 3+3 etc. in 12 Vertikalzeilen.*) Auch 6- und sogar 7zählige Blüthen kommen vor, sind mir selbst jedoch noch nicht begegnet. — Nach der Caspary'schen Deutung des Kelchs müssten somit bei 5zähligen Blüthen zwei Ergänzungsblätter hinten zwischen den beiden Vorblättern gebildet worden sein, im Falle von Trimerie gar keins, und so wird es denn auch von Caspary (brieflich) angenommen.

Was die übrigen *Nymphaea*-Arten anbelangt, so kenne ich diese nicht genug, um hier näher auf sie einzugehen. Aus Beschreibungen und Abbildungen, namentlich den Caspary-schen in Fl. Bras. ined., ersehe ich jedoch, dass die mit den äussersten 8 Kronblättern anhebenden Zeilen öfters nur wenig schief oder auch ganz gerade sind, welch' letzteres Verhalten auf lauter 4gliedrige alternirende Quirle hinweist. Auch ist die Zahl der Petalen sowohl, als die der Staub- und Fruchtblätter sehr veränderlich; die Petalen sollen (nach Caspary) bis auf 7 zurückgehen können, die Staubgefässe von 23 bis über 700, die Carpelle von 5—35 variiren.

Die beiden noch restirenden Gattungen der Tetrasepalae, *Euryale* und *Victoria*, sind mir gleichfalls in ihren diagrammatischen Verhältnissen nicht hinlänglich bekannt und müssen hier übergangen werden. Beide zeichnen sich bekanntlich durch einen fast oder ganz unterständigen Fruchtknoten aus, der bei *Euryale* nur aus 8, bei *Victoria* aus sehr zahlreichen Carpellen gebildet ist; bei *Victoria* sind überdies die Perianth- und Staubblätter am Grunde in eine becherförmige Röhre verwachsen. Wie bei *Nymphaea*, so gehen auch bei *Victoria* die Kronblätter durch eine Anzahl Mittelstufen in die Staubgefässe über; dazu findet sich hier auch noch zwischen Staub- und Fruchtblättern ein Kranz von Uebergangsgebilden (Paracarpiden). Die Gesammtzahl der Blattorgane der Blüthe beträgt bei *Victoria* gegen 300; die 4 Kelch- und circa 60 Kronenblätter zeigen dabei die Anordnung von *Nymphaea*, die Stellungsverhältnisse der innern Organe sind nicht bekannt. Vergl. im Uebrigen betreffs *Victoria*, ausser den oben citirten Schriften, die Monographie von J. E. Planchon in Van Houtte, Flore des Serres, Gand 1850, und Seidel, Zur Entwickelungsgeschichte der *Victoria regia*, Nov. Act. Nat. Cur. vol. XXXV (1870).

Wie man aus dem Vorstehenden ersieht, bieten die verschiedenen Gruppen der *Nymphaeaceen* so erhebliche Abweichungen von einander, dass man sie recht wohl, wie es auch mehrfach geschehen ist, als ebenso viele selbständige Familien betrachten könnte. Die

---

palae, nur dass bei *Barclaya* das die Kron- und Staubblätter tragende »Receptaculum« mit dem Fruchtknoten nicht verwachsen ist.

*) Ein ähnlicher Fall von *Nymphaea ampla* (?) wurde von Gaudichaud als besondere Art, *Nymphaea trisepala*, beschrieben (Caspary in litt.).

Cabombeae und *Nelumboneae* sind apocarp, die *Nymphaeinae* syncarp *), die *Nelumboneae* dabei durch die merkwürdige Torusbildung ausgezeichnet ; die *Nymphaeinae* und *Cabombeae* haben Peri- und Endosperm, die Samen der *Nelumboneae* sind eiweisslos und dafür mit einem hoch entwickelten Embryo ausgestattet. Unter den *Nymphaeinae* aber begegnen dann noch Differenzen in der Perianthbildung, welche gestatteten, auch *Tetra-* und *Pentasepalae* als besondere Familien anzusehen. Wie innig jedoch auf der andern Seite alle diese Gruppen wieder untereinander zusammenhängen, braucht nicht besonders auseinandergesetzt zu werden; werden sie ja doch auch von den meisten Autoren in einer und derselben Familie beisammen gelassen.

Die *Nymphaeaceen* sind von Bartling, Braun u. A. unter dem Namen *Hydropeltidinae* als eine besondere Reihe von den *Polycarpicae* abgeschieden und zum Theil weit von denselben entfernt worden. Doch scheinen mir dazu keine ausreichenden Gründe vorhanden. Die aquatische Lebensweise, der augenfälligste Charakter der *Nymphaeaceen*, mit dem sich dann eine Anzahl Besonderheiten in der vegetativen und anatomischen Ausbildung verbindet**), findet sich auch bei den Wasserranunkeln wieder; bei den *Cabombeae* und *Nelumboneae* treffen wir das nämliche apocarpe Gynaeceum, wie bei den typischen *Polycarpicae* (die Gestalt des Receptaculums bei Nelumboneae fällt dabei nicht ins Gewicht), und andererseits ist auch das syncarpe Ovar der *Nymphaeinae* in den vorhergehenden Familien nicht ganz ohne Analoga (Beispiele unter den *Anonaceen*, *Magnoliaceen*, auch unter den *Ranunculaceen* bei Nigella u. a.). Die acyklische Anordnung von Perianth- und Staubblättern, oder nur einer dieser Formationen allein, kann ebenfalls die Einbeziehung der *Nymphaeaceen* zu den *Polycarpicae* nur unterstützen; sie nähern sich unter denselben am meisten den *Ranunculaceen* und *Magnoliaceen*, denen ich sie überhaupt als am nächsten verwandt erachte, die Beziehungen zu den *Ranunculaceen* sprechen sich insbesondere deutlich durch *Cabomba* aus. Im Uebrigen bieten sie auch Berührungspunkte mit den *Papaveraceen*, durch die Ovarbildung der *Nymphaeinen*; unter den *Berberideen* zeigt *Podophyllum* manche Anklänge. Vielleicht, dass auch zu den *Cacteae* eine nähere Beziehung besteht, als gewöhnlich angenommen wird; wenigstens finde ich in dem unterständigen Ovar, dem acyklischen Perianth und der Polyandrie der *Cacteen* eine bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit *Victoria*, wenngleich allerdings ja in anderer Hinsicht grosse Differenzen existiren.

F. Rhoeadinae.

In der Fassung dieser Gruppe schliessen wir uns ganz an A. Braun an, rechnen also die *Papaveraceen*, *Fumariaceen*, *Cruciferen*, *Capparideen* und *Resedaceen* ein. Die nahe Verwandtschaft der vier ersten Familien ist augenfällig und allgemein anerkannt; die *Resedaceen* jedoch stehen etwas abseits, wie unten gezeigt werden soll.

Betrachten wir zunächst die Gruppe ohne Rücksicht auf die *Resedaceen*, so zeigt sich ein sehr allgemeines und charakteristisches Merkmal derselben in ihrer Placentation und Fruchtdehiscenz. Die Placenten sind fast immer wandständig, können dabei wohl, wie bei vielen *Papaveraceen*, tief ins Innere hineintreten, bilden jedoch nur höchst selten vollkommene Scheidewände (einige

---

*) Die Verwachsung der Carpelle ist jedoch nicht immer vollkommen, in der *Nymphaea*-Section *Lytopleura* sind dieselben nur am Rücken verbunden, an den Seiten frei.

**) Welche Trécul veranlassten, die *Nymphaeaceen* zu den Monocotylen zu rechnen.

Capparideen); dagegen werden sie bei den *Cruciferen* und vereinzelt auch in den übrigen Familien durch eine sogenannte falsche Scheidewand miteinander verbunden. Das Fruchtaufspringen aber erfolgt, wo überhaupt Dehiscenz vorkommt, in der von den *Cruciferen* bekannten Form, indem sich die Mittelstücke der Fruchtblätter in Gestalt samenloser Klappen von den stehen bleibenden Placenten (dem »Replum«) ablösen. Als ein ziemlich verbreiteter Zug ist sodann noch die commissurale Narbenbildung hervorzuheben, die besonders ausgezeichnet bekanntlich bei den *Papaveraceen* entgegentritt.

Perianth und Staubblätter sind fast ausnahmslos unterständig, niemals oberständig, und Perigynie begegnet nur ganz vereinzelt (*Eschscholtzia*, *Subularia*, einige *Capparideen*). Das Perianth ist bei allen in Kelch und Krone differenzirt und cyklisch gebildet; bei den *Cruciferen* und *Capparideen* sehr allgemein 4zählig, bei den *Papaveraceen* und *Fumariaceen* jedoch 2- oder 3zählig, wobei auf den Kelch 1 Quirl kommt, auf die Krone deren 2, sodass der innere Corollenquirl dem Kelch superponirt wird.*) Das Androeceum, das bei den *Papaveraceen* meist aus zahlreichen und vielgliedrigen Quirlen besteht, zeigt deren in den übrigen Familien regelmässig nur 2 mit ursprünglich dimerer Structur, von denen bei den *Fumariaceen* der innere nicht ausgebildet wird, während der äussere, bei den *Cruciferen* und *Capparideen* aber der innere oder beide Kreise zugleich die Zahl ihrer Glieder in bestimmter, zuweilen aber auch zu unbestimmter Polyandrie führender Weise vermehren.

Während so die genannten Familien durch eine Reihe bezeichnender Merkmale mit einander verbunden werden, weicht der Blüthenbau der *Resedaceen* in mehr als einer Hinsicht bedeutend ab. Sie sind zunächst immer nach höhern Zahlen als 4 construirt; wo Tetramerie bei ihnen vorzuliegen scheint, da ist es eben nur scheinbar, d. h. dieselbe beruht auf Unterdrückung aus einem höherzähligen Plane. Das Ovar hat zwar gewöhnlich Parietalplacenten, bietet jedoch in der besondern Form des Zusammenschlusses der Fruchtblätter einen charakteristischen Unterschied; auch wird bei den *Resedaceen* die Fruchtdehiscenz der vorhergehenden Familien nicht angetroffen. Noch weitere Differenzen werden wir bei der speciellen Betrachtung der Familie kennen lernen; es stünde nicht viel entgegen, dass man darauf hin die *Resedaceen* ganz aus der *Rhoeadinen*-gruppe ausschiede und zu der nächstfolgenden brächte.

Dass wir die *Rhoeadinae* zu den *Aphanocyclicae* einbeziehen (übrigens schon nach anderweitigem Vorgange), begründet sich einestheils dadurch, dass das Perianth mitunter in 3 gesonderten Cyklen ausgebildet wird, und sodann durch das Verhalten des Androeceums, das entweder ächt polycyklisch ist oder bei Anwesenheit von nur 2 Quirlen durch Spaltung eine Ueberzahl von Gliedern erhält. Vermittelst der *Papaveraceae* nähern sie sich einerseits den *Nymphaeaceen*, andererseits durch die Parietalplacenten den ersten Familien der folgenden Gruppe.

---

*) Kelch und Krone der *Cruciferae* sind auf dieselbe Art 4zählig, wie bei den *Onagraceen* und andern tetrameren Familien; löst man jedoch den Kelch in seine beiden constituirenden Quirle auf, so würde der äussere dem Kelch der *Papaveraceen* und *Fumariaceen*, der innere deren äusserem Corollenquirl entsprechen, während an Stelle ihres innern Corollenquirls bei den *Cruciferen* ein 4zähliger Kreis getreten wäre.

38. Papaveraceae.

Wydler, Flora 1851, p. 326, ebenda 1859, p. 289 und Berner Mitth. 1871, p. 40. — Payer, Organog. p. 217 ff. tab. 45—48. — Hofmeister, Allgem. Morphologie p. 473 ff. (Staubgefässentwickelung einiger Arten). — Baillon, Hist. pl. III, p. 105 ff. (1872), excl. Fumariaceae.

In vielen systematischen Werken, auch den neuesten von Bentham-Hooker und Baillon, werden zu den *Papaveraceae* auch die *Fumariaceae* eingerechnet, die wir jedoch ihrer mehrfachen, unten zu besprechenden Verschiedenheiten halber als besondere Ordnung betrachten.

Die Blüthen der *Papaveraceae* — diese also in der engern Umgrenzung angenommen — sind stets aktinomorph und hermaphrodit. Ihr Perianth ist durch die ganze Ordnung hindurch nach dem gleichen Plane gebaut: es besteht aus 1 Kelchquirl und 2 alternirenden Corollenkreisen, deren innerer somit wieder über den Kelch fällt, alle Kreise entweder 2zählig (*Chelidonium*, *Glaucium*, *Eschscholtzia*, die meisten *Papaver*-Arten u. a., Fig. 79 *A*) oder 3zählig (*Argemone*, *Platystemon* etc.; Fig. 79 *B*)*). Um hievon gleich die Abweichungen, die indess nur Modificationen desselben Planes sind, namhaft zu machen, so wird bei *Bocconia* die Krone unterdrückt (Fig. 79 *F*); bei *Sanguinaria* treten statt der einzelnen Petalen der vorigen Arten deren je 2 oder 3 auf, vielleicht infolge von Dédoublement (Fig. 79 *D*).

Fig. 79. *A* Glaucium, mit Andeutung der dichasisch wickeligen Verzweigung, Kronenpräfloration nach Meconopsis cambrica. — *B* Platystemon californicus, Androeceum nach Payer's Angaben. — *C* Fruchtknotenquerschnitt mit der Narbenstellung von Papaver Argemone, halbschematisch (ist häufig auch 4zählig). — *D* Perianth von Sanguinaria canadensis, nach Baillon. — *E* Grundriss der Inflorescenzbildung von Chelidonium majus aus dem rein wickeligen Theil; *l* und l_1 successive laubige Vorblätter, I, II, III die (begrenzten) Dolden, in I die Folge der Blüthen nebst der Kelchstellung eingetragen. — *F* Bocconia cordata, Diagramm einer Seitenblüthe, Stamina genau nach einem Querschnitt.

Der Kelch zeigt bei fast allen *Papaveraceen* Deckung und zwar in der Regel so, dass der von aussen betrachtet rechte Rand über den linken hingreift, eine Form somit, die als rechts-convolutiv bezeichnet werden kann (Fig. 79 *A*, *B* etc.). Dies ist auch bei wickelartig angeordneten, also antidromen Blüthen der Fall; um so bemerkenswerther erscheint es mir daher, dass bei *Papaver Argemone* die Kelchblätter constant links-convolutiv sind.**) Weitere Ab-

*) Nicht selten variirt die nämliche Species, z. B. *Papaver somniferum*, *Argemone mexicana*, *Glaucium luteum*, mit 2- und 3zähligen Blüthen; bei unsern Feldmohnen fand ich auch wiederholt Blüthen mit 5 Kronblättern bei dimerem Kelch, also nach $K2$, $C2+3$ ($= {}^2/_5$).

**) Dieser Thatsache finde ich nirgends Erwähnung gethan, vielleicht dass es doch nicht ganz beständig ist; bei den von mir untersuchten, allerdings nicht sehr zahlreichen Pflanzen war es jedoch der Fall.

weichungen bieten *Bocconia cordata* und *Eschscholtzia*, indem bei ersterer das median-vordere Kelchblatt mit beiden Rändern das hintere deckt*) (Fig. 79 *F*), während bei *Eschscholtzia* die beiden Sepala nur klappig aneinandergelegt und zu einer bei der Entfaltung am Grunde ringförmig abgesprengten Calyptra verwachsen sind (s. Fig. 80 *A*). Zugleich ist bei *Eschscholtzia* der Kelch mit den übrigen Blüthentheilen perigynisch inserirt, auf einem die Fruchtknotenbasis scheidig umschliessenden und aussen in einen ringförmigen Kragen ausgebreiteten Torus (Fig. 80 *A* bei *k*); die übrigen Gattungen sind alle hypogyn, der Torus nicht oder, wie z. B. bei *Glaucium*, nur wenig ausserhalb des Kelchs vorgezogen.

Die Knospenlage der stets freien Kronblätter entspricht ihrer Zugehörigkeit zu 2 differenten Kreisen; die des nämlichen Quirls berühren sich einander meist nicht, seltner greifen sie, namentlich im äussern Kreise, ebenfalls convolutiv übereinander, dabei bald rechts (*Meconopsis*; Fig. 79 *A*), bald links (*Glaucium*) oder auch ohne feste Regel. Häufig sind sie überdies in der Knospe der Länge und Quere nach gefältelt und geknittert (*Papaver* u. a.; Fig. 79 *A*), doch oft auch flach (*Platystemon*, *Eschscholtzia* etc.; Fig. 79 *B*, Fig. 80 *A*).

Das Androeceum besteht bei den meisten *Papaveraceen* aus einer unbestimmt grossen Zahl freier Staubgefässe, die in mehreren, oft vielen Kreisen dem Torus eingefügt erscheinen (Fig. 79 *A*); nur selten kommen sie in relativ geringer Zahl und in bestimmter Anordnung vor. Die kleinste mir bekannte Zahl findet sich bei der erst kürzlich beschriebenen nordamerikanischen Gattung *Canbya* Parry**), die bei doppelt trimerer Krone 6—9 Stamina besitzt, im Falle von 6 der Abbildung nach mit den Petalen alternirend***). *Eschscholtzia californica*, deren Perianth 2zählig ist, zeigt regelmässig 12 Staminalzeilen, zu 3 und 3 über den Kronblättern; bald alle mit je 3 Gliedern (s. Hofmeister, Morphol. p. 474, Fig. 104 rechts), bald nur die Seitenzeilen über den äussern Petalen mit 3, die übrigen mit 2 (Fig. 80 *A*), oder auch die über der Mitte der innern Kronblätter mit nur je 1 Glied (cf. Hofmeister l. c. Fig. 104 links), sodass also die Gesammtzahl

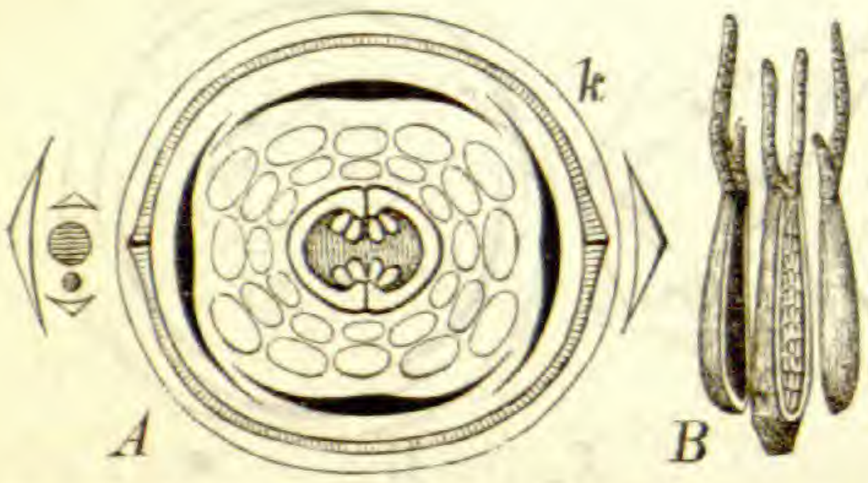


Fig. 80. *A* Blüthengrundriss von Eschscholtzia californica mit Andeutung der wickeligen Auszweigung aus dem einen Vorblatt, *k* der Kragen am Receptakulum, Fall mit 28 genau nach einem Querschnitt eingetragenen Staubgefässen. — *B* junger Fruchtknoten derselben Pflanze, Klappen abgelöst (nach einer verificirten Figur Baillon's).

*) *Bocconia frutescens* soll jedoch convolutiv sein; leider standen mir von dieser Art keine Blüthen zur Verfügung.

**) S. Asa Gray in Botanical Contributions V, p. 51 tab. 1 (aus Proceedings of the American Academy of arts and sciences vol. XII, 1876).

***) C. A. Agardh in einem Aufsatze über die Blüthe der *Balsamineen* (Flora 1836, p. 19ff.) erwähnt gleichfalls eines Vorkommens von Hexandrie, und zwar bei *Glaucium phoeniceum*, das, wenn es auf magerem Boden wächst, in den schwedischen Gärten 6männig werde; 2 der Staubgefässe sollen dabei vor den äussern Kronblättern, die übrigen 4 paarweise vor den innern stehen, was Agardh mit der Disposition bei den *Fumariaceen* und *Cruciferen* vergleicht. — Payer (Organog. l. c.) giebt Hexandrie auch bei *Bocconia frutescens* an; Baillon (Hist. pl. III. 446 in Anm.) findet jedoch bei seinen von den Antillen stammenden Exemplaren öfters eine grössere Zahl von Staubgefässen; mir selbst standen, wie oben schon bemerkt, keine Blüthen von dieser Art zur Verfügung.

der Staubgefässe hier von 26 bis 36 variirt. Aus der Fig. 80 *A* ist zugleich ersichtlich, dass die besondere Anordnung im vorliegenden Falle erklärt werden kann aus einem äussern 4zähligen, mit den 4 Kronblättern alternirenden Kreise, an welchen sich vier innere 6zählige, unter sich und thunlichst auch mit dem ersten alternirende Quirle anschliessen. *) — Eine ähnliche Disposition, wie bei *Eschscholtzia* begegnete mir zuweilen auch bei *Chelidonium*, die 12 Zeilen hier mitunter alle nur 1gliedrig; auch *Platystemon californicus* zeigt mit einer gewissen Regelmässigkeit über jedem der hier in der Sechszahl vorhandenen Kronenblätter je 3, bald 3-, bald wie in Fig. 79 *B* 2gliedrige Staminalzeilen. Bei den übrigen Gattungen, resp. Arten war es mir nirgends mehr möglich, eine bestimmte Anordnung zu erkennen; nach Hofmeister jedoch (l. c.) sind bei den *Papaver*-Arten mit 3zähligem Perianth (*Pap. somniferum*, *bracteatum*, *orientale*) zu äusserst 6 Staubgefässe in den Interstitien der 6 Kronenblätter wahrzunehmen, auf welche dann viel-, bei *P. somniferum* 15—30zählige alternirende Quirle folgen; bei *Glaucium luteum* ist nach demselben Autor der äusserste Kreis bald 4- bald 8zählig, während die folgenden 12 Glieder zeigen, mit verschiednen Abänderungen dabei noch in den Einzelheiten. — Die äussere Gestaltung der Stamina betreffend, so sind sie innerhalb der nämlichen Blüthe von gleicher oder doch nicht charakteristisch verschiedner Länge und haben sämmtlich gewöhnliche dithecische Antheren, deren Fächer bald nach aussen, bald nach innen gerichtet sind, ohne dass jedoch diese Differenzen hier von systematischem Belang wären.

Auch das Pistill der Papaveraceen ist bedeutenden Variationen unterworfen, zeigt indess doch häufiger als das Androeceum fixe Zahlen- und Stellungsverhältnisse. Bei einer Reihe von Gattungen finden sich gerade so viel Frucht- als Kelchblätter und dann immer in Alternanz mit denselben; so bei *Chelidonium*, *Glaucium*, *Eschscholtzia*, *Sanguinaria*, *Bocconia*, die alle einen dimeren Kelch und 2 also mit demselben gekreuzte Carpiden besitzen (Fig. 79 *A*, *F*; Fig. 80 *A*), sowie bei *Canbya* und *Platystigma*, die sich durch Trimerie charakterisiren **). Hiergegen wird Ueberzahl der Fruchtblätter bei *Roemeria* beobachtet, wo bei gewöhnlich 2zähligem Perianth 3 Fruchtblätter entwickelt sind; *Meconopsis cambrica* hat deren 4, *Papaver Argemone* 4—5, *P. dubium* 7—8, *P. Rhoeas* 9—12, *P. somniferum* 7—15, überall bei meist dimerem Kelch; die in der Regel trimere *Argemone mexicana* ist mit 4—6, der gleichfalls trimere *Platystemon californicus* mit 9—15 Fruchtblättern versehen. Bei Vierzahl fand ich die Fruchtblätter bald orthogonal, bald diagonal mit den Kelchblättern gekreuzt und ebenso wechselnd, resp. unbestimmt, erwies sich ihre Stellung auch in den übrigen Fällen, wo sie in grösserer Zahl als die Kelchblätter auftreten.

Bekanntlich sind die Carpiden der *Papaveraceae* derart miteinander verwachsen, dass sie nur parietale oder halbscheidewandartige Placenten bilden (ersteres z. B. bei *Chelidonium*, letzteres bei *Papaver*); vollständige Fächerung

---

*) Nach Hofmeister sollen sie allerdings innerhalb jener Quirle in successiven, schräg gekreuzten Paaren entstehen, was mir jedoch sehr unwahrscheinlich ist und was auch durch die zum Beweise beigegebne Figur 103 in Hofmeister's Buche durchaus nicht bestätigt wird.

**) Für diese beiden Gattungen nach den Abbildungen; es ist aber auch so bei den gelegentlich 3zähligen Blüthen von *Glaucium* und *Roemeria*, die ich selbst untersuchte.

des Ovars soll nur bei *Romneya* vorkommen,*) bei *Glaucium* wird dieselbe erst nach der Blüthezeit durch eine »falsche«, von den beiden gegenüberstehenden Placenten ausgehende Scheidewand bewirkt (ähnlich wie bei den *Cruciferen*, nur dass sich bei diesen die Wand schon viel früher bildet). Die Placenten sind gewöhnlich mit mehreren, oft vielen Ovularzeilen versehen, die bei den halbscheidewandartig einspringenden auch die Seitenflächen derselben besetzt halten (Fig. 79 *C*), seltner wird nur je eine einzige Zeile von Eichen angetroffen (*Bocconia*, Fig. 79 *F*).**)

Interessant ist die Bildung der Narben. In der Gruppe der *Romneyeae* zwar (*Romneya*, *Platystemon*, *Platystigma*) stellen dieselben in der gewöhnlichen Weise die Spitzen ihrer, hier oberwärts mehr weniger freien Carpiden dar und alterniren daher mit den Placenten (Fig. 79 *B*); bei den *Eupapavereae* hingegen, denen das Gros der Familie angehört, sind sie fast immer den Placenten superponirt. Sie werden dabei bald von einem kürzeren, seltner (*Stylophorum*) längern Griffel getragen, oder wie bei *Papaver* von einer Scheibe; bald erscheinen sie den Placenten unmittelbar aufgesetzt als deren obere Endigungen (*Roemeria*, *Canbya* ex icone, einigermassen auch *Papaver Argemone* u. a.). Wie diese Bildung zu Wege kommt, wird aus Fig. 79 *C* verständlich sein: jedes Fruchtblatt schliesst mit einem dreieckigen, an den beiden Seitenschenkeln nebst der Spitze stigmatösen Gipfel ab, und indem nun diese Gipfel bei den benachbarten Fruchtblättern mitsammen verwachsen, vereinigen sich die stigmatösen Randpartien zu je einem einzigen, nunmehr den Placenten superponirten Strahl. Als Spur dieses Processes bleibt dabei in der Mitte der Narbenstrahlen gewöhnlich eine Längsfurche, am Ende zuweilen eine Ausrandung erhalten; nicht selten auch, z. B. bei *Glaucium* und *Chelidonium*, ist die Verwachsung so unvollkommen, dass die ursprüngliche Zusammensetzung noch klar vor Augen liegt; die Scheibe, der die Narben bei *Papaver* aufgesetzt erscheinen, bildet sich als eine secundäre Ausbreitung der zwischen den stigmatösen Schenkeln befindlichen Carpellsubstanz, einigermassen analog dem Receptakularkragen an der Kelchbasis von *Eschscholtzia*.

Durch diese Entstehungsweise, welche im Wesentlichen die aller Commissuralnarben ist (cf. I. Theil p. 8 in Anm.), widerlegt sich die von verschiedenen Autoren — Lindley, Kunth u. A. — geäusserte Ansicht, die Narben möchten hier bei den *Papaveraceen* (wie auch bei den *Cruciferen* und in ähnlichen Fällen) nicht von den eigentlichen Fruchtblättern herstammen, sondern von den Placenten, diese aber deswegen mehr als blosse Verwachsungsproducte der Carpellränder sein, nämlich ein selbständiger und dabei allein fruchtbarer Blattkreis, alternirend mit den gleichfalls einen selbständigen Blattkreis vorstellenden samen- und narbenlosen Zwischenstücken.***) Zwar scheint diese

---

*) Doch nicht constant; s. Bentham und Hooker, Gen. plant. I. 51.

**) Ursprünglich sind es je 2, doch nachher durch abwechselndes Ineinanderschieben der Ovula auf scheinbar eine reducirt.

***) Die französischen Morphologen würden sie für Axen halten; Trécul (Comptes rendus 1873, I p. 139 ff.) betrachtet sogar das ganze Pistill als Axe. Wegen des Pistillbaues vergl. übrigens noch Godron in Mémoires de la Soc. nat. de Cherbourg vol. XVI, und Clos in Ann. sc. nat. V. Sér. vol. III p. 312.

Ansicht durch gewisse Vorkommnisse, z. B. bei *Eschscholtzia*, welche Gattung auch von Lindley speciell angezogen wird, unterstützt zu werden; hier sind nämlich sowohl über der Mitte der Placenten als über der der Zwischenstücke Narben (von fädlicher Gestalt) anzutreffen und zuweilen noch einzelne intermediär (Fig. 80 *B*). Wenn jedoch die Placenten selbst nichts anderes sind als Verwachsungsproducte der Carpellränder — wie unsere Meinung ist — so wird dies auch von den ihnen aufgesetzten Narbenspitzen angenommen werden können und *Eschscholtzia* dann blos dadurch bemerkenswerth sein, dass ihre Carpelle, vielleicht im Anklang an die starke Zertheilung der Laubblätter, mehrspaltige Narben entwickeln, mit einem Mittellappen und je 2 oder mehreren Seitenzipfeln, von denen die einander zugekehrten mitsammen zu einem den Placenten superponirten Abschnitt verwachsen.

Ueber die Gestalt- und Dehiscenzverhältnisse der Früchte hier nur wenige Worte. Die 2zähligen Pistille entwickeln sich gewöhnlich zu Schoten wie bei den *Cruciferen*, mit deren Dehiscenz*) und bei *Glaucium* auch mit der falschen Scheidewand; bei grösserer Carpellzahl erhalten wir meist kürzere Früchte. Dieselben öffnen sich aber gleichfalls in einer den *Cruciferen* analogen Weise, indem sich die Mittelstücke der Fruchtblätter von den Placenten in Gestalt samenloser Klappen ablösen. Dies geschieht immer von oben nach unten; bei *Papaver* findet es nur in einem kleinen Stückchen unterhalb des Narbenschildes statt, so dass die sich zurückbiegenden Klappenspitzen nur kleine Löcher zwischen den Placenten herstellen**); bei *Argemone* geht es weiter bis zu etwa $^1/_3$, bei *Arctomecon* bis zu $^1/_2$, bei *Stylophorum* und *Canbya* bis zur Basis herab, in welchem Falle somit die entblössten, oben und unten noch zusammenhängenden Placenten wie ein laternenartig-offenes Gestell zwischen den zurückgebogenen Klappen erscheinen. Abweichend von diesem Typus verhält sich nur *Platystemon*, indem hier die Carpiden im Verlauf des Reifens einzeln für sich zusammenschliessen, nach Art von Gliederhülsen Einschnürungen und Querwände zwischen den Samen bilden und schliesslich nach vorhergegangener Ablösung von den benachbarten Carpiden in die einzelnen Glieder zerfallen.

Fragen wir nun nach der theoretischen Erklärung der Papaveraceenblüthen, so bieten wesentlich nur die Sexualorgane Schwierigkeiten, Kelch und Krone verstehen sich von selbst. Es stehen nun, wie wir oben sahen, die Staubgefässe gewöhnlich in mehreren vielgliedrigen Quirlen, und sie werden ferner nach Payer und Hofmeister (auch nach eigener Untersuchung) in centripetaler Ordnung angelegt,***) dabei jedes einzelne Stamen gleich bei der Entstehung von den übrigen gesondert. Es dürfte danach das Verhalten so aufzufassen sein, dass die im Perianth der Papaveraceen sich noch in niedrigen Zahlen bewegenden Quirle im Androeceum zu höheren Zahlen fortschreiten, um dann im Pistill meist wieder zu einer niedern, oft den Sepalen gleichen Zahl zurückzusinken. Hiebei würden nach den obigen Angaben die Zahlen im Androeceum Multipla von den in den Perianthquirlen bestehenden bilden; im

---

*) Das Aufspringen erfolgt bei *Glaucium* u. a. von oben nach unten, bei *Chelidonium* dagegen, wenn auch nicht ganz constant, von unten nach oben.

**) Bei dem sogenannten Schliessmohn, einer Spielart von *Papaver somniferum*, findet gar kein Oeffnen statt.

***) Die Verstäubung erfolgt jedoch bei *Papaver* u. a. (ob constant?) absteigend; cf. Wydler l. c.

ersten Staminalkreis meist nur das Doppelte*), weshalb dann dieser mit der Krone als Ganzem in Alternanz tritt, in den folgenden das Drei- und Mehrfache, bei *Canbya* wäre nur der erste Kreis ausgebildet. Merkwürdig muss dabei jedoch erscheinen, dass die Carpiden bei Gleichzahl mit den Kelchblättern constant diesen alterniren, die Zahl der Staubgefässe, resp. der Staminalquirle mag sein, welche sie will; da nun auch in den folgenden Familien dieser Reihe die Fruchtblätter bei Isomerie mit dem Kelch, resp. dessen erstem Quirl sich kreuzen, bei manchen Variationen, auch Polyandrie im Androeceum, so möchte man vielleicht danach, sowie in Anbetracht der nahen Verwandtschaft vermuthen, dass auch für das Androeceum der Papaveraceen ein ähnlicher Grundplan wie dort bestünde. Dort ist jedoch, wie wir sehen werden, das Androeceum ursprünglich 4zählig und die Ueberzahlen kommen durch Dédoublement zu Stande; dies auch bei den *Papaveraceen* anzunehmen, erscheint nach den bis jetzt bekannten Verhältnissen der Entwickelungsgeschichte nur schwer thunlich, es müsste das Dédoublement sowohl »congenital« als akropetal und dabei in den Einzelheiten recht complicirt sein.

Inflorescenzen. Die Blüthen der *Papaveraceen* beschliessen überall schon die ersten Axen. Sie sind bald einfach terminal an Stengel und Zweigen (*Papaver* u. a.), bald in verschiedengestaltige Inflorescenzen versammelt. Bei *Bocconia cordata* stellen diese doppeltraubig zusammengesetzte Rispen dar, an allen Axen mit Gipfelblüthe; bei *Glaucium*, *Eschscholtzia* u. a. haben wir Dichasien mit Wickeltendenz unter Förderung aus dem obern der beiden laubigen Vorblätter (Fig. 79 *A*, Fig. 80 *A*). *Chelidonium* geht gleichfalls nach einer oder wenigen Gabelungen in Wickeln aus, an deren Gliedern aber immer nur das eine fruchtbare, im Uebrigen ebenfalls laubige Vorblatt entwickelt ist; und sodann sind statt der Einzelblüthen von *Glaucium* hier begrenzte, incl. der Gipfelblüthe 3—8strahlige Dolden vorhanden, die Seitenblüthen von kleinen Hochblättchen gestützt, die erste dem laubigen Vorblatt gegenüber, die übrigen in $^2/_5$ oder $^3/_8$ Stellung angeschlossen (Fig. 79 *E*).

In den Dichasien von *Glaucium* und *Eschscholtzia* hat jede Blüthe regelmässig 2 (laubige) Vorblätter in der gewöhnlichen seitlichen Stellung und mit diesen kreuzen sich dann, entsprechend der gewöhnlichen Regel, die beiden Kelchblätter**) (Fig. 79 *A*). Dasselbe ist der Fall bei den mit 2 kleinen und sterilen Vorblättchen versehenen Seitenblüthen der *Bocconia cordata* (Fig. 79 *F*); hiergegen hat der Kelch in den Seitenblüthen der Dolden von *Chelidonium majus* Querstellung zum Deckblatt (Fig. 79 *E*) und muss demnach als typisch vorblattlos betrachtet werden.***)

Bei denjenigen Arten, deren Blüthen einfach terminal an Stengel und Zweigen sind, kommt es auf Zahl und Stellung der voraufgehenden Blätter an, welche Orientirung der Kelch und damit auch Krone etc. erhalten wird. Die Hauptaxe hat deren immer mehr als 2, Seitenblüthen aber, namentlich die obern, oft nur 2, 1 oder gar keins. Sind es nun mehr

---

*) Seltner das Vierfache, wie zuweilen bei *Glaucium* nach Hofmeister.

**) Bei trimerem Kelch fällt dessen unpaares, genetisch wohl das dritte Sepalum gegen die Axe.

***) Die Blüthen drehen sich jedoch schon ziemlich frühzeitig mehr weniger vollkommen mit dem Kelch in die Mediane, was wohl Döll veranlasst haben mag, dies als die ursprüngliche Stellung zu betrachten und daher Vorblätter zu ergänzen (Flora von Baden III. 1318).

als 2, so fällt ein Kelchblatt, jedenfalls das erste*), dem obersten dieser Blätter gegenüber, sowohl bei 2- als 3zähligem Kelch; bei zweien stellen sich dieselben nach Vorblattweise transversal und der Kelch schliesst an sie ebenfalls wie an 2 Vorblätter an; ist nur 1 vorhanden, das dann seitliche Stellung zum Tragblatt erhält, so fällt diesem wieder das vermuthlich erste Kelchblatt gegenüber, es ist so zu sagen das zweite Vorblatt des vorigen Falles zum Kelchblatt geworden; und ist endlich der Blüthenstiel völlig nackt, so erhält der Kelch selbst (bei Dimerie) Vorblattstellung, es sind — wiederum natürlich bildlich — beide Vorblätter zu Sepalen verwandelt. Alles dies lässt sich bei unsern Feldmohnen (*Papaver Rhoeas*, *Argemone* und *dubium*) wie auch bei *Papaver somniferum* und andern mit Leichtigkeit constatiren; doch giebt es auch Arten, wo die Seitenblüthen stets mehr als 2 Blätter besitzen, deren oberste bei *Papaver bracteatum*, (wie auch an der Hauptaxe) brakteenartig verjüngt und der Blüthe derart genähert sind, dass sie ein Involucrum um dieselbe bilden; bei *Platystemon californicus* haben die Seitenblüthen ein Stück über der Basis regelmässig 3 Blätter im Quirl, aus deren erstem eine neue sich gleich verhaltende Seitenblüthe entwickelt wird. Da hier auch an der Hauptaxe die 3 oder zuweilen nur 2 obersten Blätter in einen Quirl zusammengedrängt sind und meist nur das erste derselben eine Seitenblüthe bringt, so wird dadurch ein von Anfang an monochasischer und zwar, da die Blattquirle sämmtlicher Zweige gleichläufig sind, schraubelartiger Wuchs zu Stande gebracht (vergl. dazu Wydler in Flora 1851, p. 326).

---

39. Fumariaceae.

De Candolle, Organographie végétale I p. 471. — Bernhardi, Ueber den Charakter und die Verwandtschaft der Papaveraceen und Fumariaceen, Linnaea VIII (1833), p. 401 ff. — J. Gay, Fumariae officinalis adumbratio, qua suam de Fumariacearum structura florali opinionem, in apparatu stamineo novam, aperit, Ann. sc. nat. II Sér. vol. XVIII. 214. — G. Krause, einige Bemerkungen über den Blumenbau der Fumariac. und Crucif., Botan. Zeitung 1846, p. 121 ff. — A. Gray, Genera Flor. Amer. bor. illustr. I p. 118. — Payer, Organog. 227 tab. 49. — Wydler, Flora 1859, p. 290. — Eichler, Ueber den Blüthenbau der Fumariac. etc., Flora 1865, p. 433 und in Martii Flora Brasil. fasc. 39 (hier noch einige weitere Literatur angeführt). — Buchenau, Bemerkungen über den Blüthenbau der Fumar. etc. in Flora 1866, p. 39. — Caruel, Note sur l'androcée des Fumariac., Bulletin de la Soc. bot. de France XIV p. 228. — Hildebrand, Ueber die Bestäubungsvorrichtungen bei den Fumariac., Pringsheim's Jahrb. VII (1870), p. 423 ff. — Baillon, Histoire des plantes III p. 121 ff. (1872).

Die Blüthen sind in dieser Familie durchgehends nach ein und demselben Grundplane gebildet und zwar aus lauter 2zähligen decussirten Quirlen, von denen auf den Kelch einer trifft, auf Krone und Androeceum je 2, auf das Pistill wieder einer, also nach der Formel: $K\,2$, $C\,2+2$, $A\,2+2$, $G\,2$. Es treten jedoch im Androeceum einige Besonderheiten hinzu, welche diese Formel modificiren; die Abänderungen im Perianth und Pistill betreffen nur die äussern Gestaltungsverhältnisse.

Kelch überall aus 2 kleinen hinfälligen Blättchen gebildet, welche mit 2 seitlichen, zuweilen unterdrückten Vorblättern gekreuzt und daher median

---

*) Wegen der convolutiven Kelchpräfloration ist im fertigen Zustande nicht zu bestimmen, welches erstes und zweites ist. Doch rechtfertigt sich obige Annahme aus den allgemeinen Regeln der Blattstellung.

gestellt sind. Petala in fortgesetzter Decussation die äussern seitlich, innere wieder median; nach der Beschaffenheit der ersteren lassen sich 3 Blüthentypen unterscheiden.

1) Zweispornige oder dicentrische Blüthen. Hier sind die beiden äussern Kronblätter am Grunde gespornt oder sackartig vertieft: *Dicentra*, *Adlumia* (Fig. 81 *A*).

2) Einspornige oder monocentrische Blüthen. Nur eins der äussern Petalen ist mit einem Sporn versehen: *Corydalis*, *Fumaria*, *Sarcocapnos**) (Fig. 81 *B*).

3) Spornlose Blüthen: *Hypecoum* (Fig. 81 *C*).

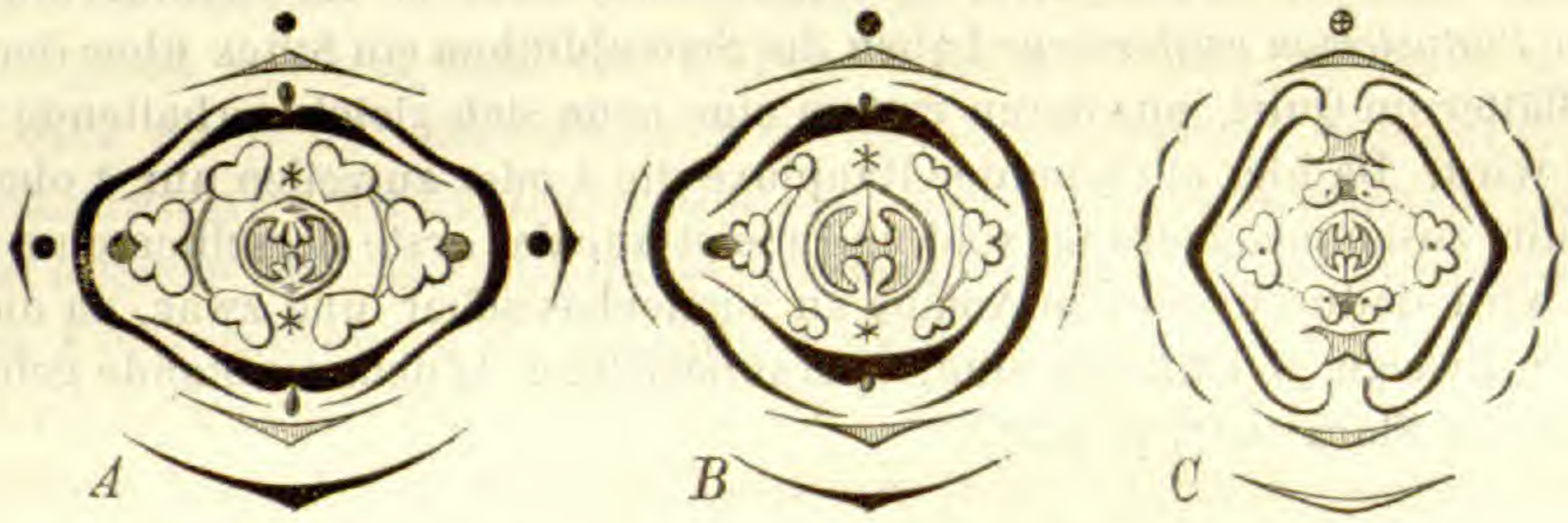


Fig. 81. *A* Dicentra formosa; *B* Corydalis cava; *C* Hypecoum procumbens.

Unter 2) haben wir somit den Fall einer quer-zygomorphen Blüthe. Schräge Zygomorphie ist bekanntlich nicht selten (*Sapindaceen*, *Malpighiaceen*, *Vochysiaceen*, *Solanaceae* u. a.), für genau transversale Lage der Symmetrie-Ebene bieten jedoch die monocentrischen *Fumariaceen* das einzige bekannte Beispiel. Merkwürdiger Weise werden hier auch die bei *Corydalis glauca* vorkommenden Gipfelblüthen, die doch sonst in analogen Fällen sich pelorisch zu gestalten pflegen, zygomorph ausgebildet. Im Uebrigen stellt sich bei diesen monocentrischen Blüthen zur Zeit der Entfaltung dadurch, dass der Blüthenstiel eine Drehung um 90° macht, wieder Mediansymmetrie her, wobei regelmässig der Sporn, mag er sich nun rechts oder links an der Blüthe befinden, nach oben gerichtet wird.**)

Ueber die sonstigen Gestaltverhältnisse von Kelch- und Blumenblättern wollen wir uns hier nicht verbreiten; man vergleiche deswegen die Monographie von Parlatore***) und die systematisch-ikonographischen Werke, auch Hildebrand's oben citirte Abhandlung, in welch' letzterer namentlich auf die Anpassung der Petala für den Bestäubungsmechanismus näher eingegangen ist. Nur möge der zuweilen (z. B. bei *Adlumia* und *Dicentra eximia*) vorkommenden Verwachsung der Kronblätter gedacht sein, sowie deren eigenthümlicher

---

*) Die Gattungen nehmen wir nach Bentham-Hooker's Gen. plant. an.

**) Bei *Corydalis* sowohl als *Fumaria* kommt abnormer Weise auch dicentrische Ausbildung vor, die sich bei *Corydalis solida* durch Samen forterhielt (cf. Godron in Mém. Acad. Stanislas vom Jahre 1868), sowie anderseits hier die spornlose Structur des dritten Typus beobachtet worden ist (s. Baillon, Hist. pl. III. 127). Wegen der Idee Godron's, die einseitige Spornbildung der monocentrischen *Fumariaceen* möchte in einseitigem Druck der jungen Blüthenknospen ihre Ursache haben, vergl. Ann. sc. nat. V Sér. vol. II, p. 272, und meine Widerlegung Flora 1865, p. 455. Die wirklichen Ursachen sind noch unbekannt; auch taxonomisch, wie Wydler meinte, ist das Spornblatt nicht bestimmt. Cf. Flora 1865, p. 458.

***) Parlatore, Monografia delle Fumariée, Firenze 1844.

Gestalt bei *Hypecoum*, wo die äussern Petalen seicht-, die innern tief-3lappig sind, letztere überdies durch antherenähnliche (doch sterile) Ausbildung des Mittellappens und flügelförmige Beschaffenheit der Seitentheile ausgezeichnet (s. unten Fig. 82) *).

Das Androeceum besteht bei allen Gattungen, mit Ausnahme nur von *Hypecoum*, aus 2 den innern Petalen alternirenden Bündeln von je 3 Staubgefässen, welche (d. i. die 3 Staubgefässe) bald hoch hinauf vereinigt (*Fumaria*, *Corydalis* etc.), bald bis zum Grunde getrennt (*Dicentra canadensis*), oder auch am Grunde frei und oberwärts vereinigt sind (*Dicentra spectabilis*). Das mittlere Filament trägt immer eine dithecische Anthere, die seitlichen Beutel sind nur monothecisch, allesammt dabei extrors (Fig. 84 *A*, *B*). Bei den 2spornigen Arten findet sich dann noch aussen **) am Grunde jedes Bündels eine in den Sporn herabsteigende Nektardrüse (Fig. 84 *A*), bei den monocentrischen ist nur über dem gespornten Petalum eine solche vorhanden (Fig. 84 *B*). — Betreffend *Hypecoum*, so hat diese Gattung dem Anschein nach nur 4 Stamina, 2 vor den äussern, 2 vor den innern Petalen, aber sämmtlich mit dithecischen Antheren, wobei die den innern Kronblättern superponirten häufig tief gesondert, die zugehörigen Filamente auch mit 2 Gefässbündeln versehen sind (Fig. 84 *C*) ***); überdies sind bei *Hypecoum* die basalen Nektardrüsen nur angedeutet.

Die beiden, das Pistill constituirenden Carpelle haben allerwärts seitliche Stellung, sind also da, wo uns 2 Staminalbündel begegnen, denselben superponirt (Fig. 84 *A*, *B*). Das Ovar ist 1fächerig, mit medianen Parietalplacenten, von denen bei *Fumaria* nur eine mit einem einzigen, fast aufrechten Ovulum versehen ist, während bei den übrigen Gattungen beide Placenten fruchtbar sind und je 2—∞, in 2 oder mehreren Längsreihen angeordnete Eichen tragen (Fig. 84 *A*—*C*). Die Läppchen der terminalen Narbe fallen über die Mitte der Fruchtblätter; unterhalb ihrer werden häufig noch verschiedengestaltete Anhängsel gebildet. †)

Das morphologische Verständniss dieses Blüthenbaues hat wie bei den *Papaveraceen* blos für den Sexualapparat einige Schwierigkeit. Ich will hier die verschiednen darüber geäusserten Ansichten, nachdem ich sie bereits in der Flora l. c. zusammengestellt und ausführlich besprochen habe, nicht nochmals aufzählen; die Deutung, zu der ich selbst geführt wurde und die vordem im Wesentlichen schon von A. Gray gegeben war, ist in Kürze folgende:

Das Androeceum besteht typisch aus 2 dimeren, die Decussation der Perianthblätter fortsetzenden Quirlen, an deren obern sodann die beiden Carpiden mit der normalen Kreuzung anschliessen. Es ist aber von diesen beiden Quirlen der zweite oder obere stets unterdrückt, nur der untere ausgebildet, das ganze Androeceum besteht also blos aus 2; mit den obern Petalen gekreuzten

---

*). Vergl. dazu ebenfalls Hildebrand l. c., wo die Beziehungen zum Bestäubungsvorgang auseinander gesetzt sind. Die 4flüglige Beschaffenheit des antherenartigen Mitteltheils (s. Fig. 84 *C*) stimmt ganz zu den über die Bildungsweise der normalen Antheren von Braun (Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen p. 344) geäusserten theoretischen Ansichten.

**) Die Angabe, Flora 1865, p. 435, dass bei *Dicentra spectabilis* die Drüsen innerhalb der Staminalbündel sich befänden, ist irrthümlich.

***) Dass die Gefässbündel der Medianstamina doppelt sind, wurde zuerst von Hildebrand l. c. beobachtet.

†) Vergl. derentwegen namentlich wieder Hildebrand's Abhandlung.

Blättern. Dadurch nun, dass diese Blätter zu ihrem dithecischen Mitteltheil noch je 2, nach Art von Nebenblättern halbirte und somit monothecische Seitentheile bilden, erhalten wir zunächst die Fälle Fig. 81 *A* und *B*; das Verhalten von *Hypecoum* (Fig. 81 *C*) aber entsteht, indem die Seitentheile sich vom Mitteltheil völlig lösen und nach Art von Interpetiolarstipeln miteinander verwachsen.

Von den entgegenstehenden Ansichten ist es blos eine, die Berücksichtigung verdient, nämlich die zuerst von De Candolle geäusserte und dann von fast allen Schriftstellern angenommene, wonach beide Kreise des Androeceums entwickelt, bei *Hypecoum* (Fig. 81 *C*) nicht wesentlich verändert, bei den übrigen jedoch dadurch modificirt seien, dass die oberen (medianen) Stamina sich in je 2 monothecische Hälften spalteten, die nun ihrerseits mit den unveränderten Staubblättern des untern (seitlichen) Quirls zu den 3gliedrigen Phalangen verwuchsen.

Diese Deutung erscheint a priori einfacher und natürlicher, als die meinige. Es wird sowohl der Abort des obern Staminalquirls gespart, als andererseits eine nähere Uebereinstimmung mit den *Cruciferen* erzielt, bei welchen, wie wir sehen werden, das Androeceum in der That auf jene Art gebildet ist, nur dass die medianen Halbstamina mit den seitlichen niemals verwachsen und auch fast immer dithecische Antheren erhalten *). Die beiden Gefässbündel in den medianen Filamenten von *Hypecoum*, sowie die häufige Theilung der zugehörigen Antheren würde hiernach als erste Andeutung der Spaltung, nicht aber als Resultat einer nicht ganz vollständigen Verwachsung aufzufassen sein.

Die Gründe, welche mich demungeachtet zu jener andern Auffassung bewogen, sind zunächst aus der Entwickelungsgeschichte genommen. Ich fand, übereinstimmend mit Payer und bestätigt von Buchenau, dass das Androeceum bei allen *Fumariaceen*, auch bei dem scheinbar tetrandrischen *Hypecoum*, mit 2 seitlichen, einfachen Primordien in die Erscheinung tritt, aus denen sich erst nachträglich die einzelnen Glieder herausbilden. Und zwar bildet sich stets ein mittleres dithecisches Glied und 2 seitliche monothecische. Bleiben dieselben im Zusammenhang, so entstehen die 3zähligen Phalangen Fig. 81 *A* und *B*; bei *Hypecoum* aber trennen sie sich von einander **) und die seitlichen Abschnitte verwachsen paarweise in der Mediane, es findet also gerade das Umgekehrte statt, als man bei De Candolle's Auffassung erwarten müsste: nicht Spaltung ursprünglich einfacher, sondern Verwachsung ursprünglich getrennter Theile.

Es spricht sodann aber auch sehr überzeugend für die Richtigkeit meiner Deutung die Beschaffenheit, welche bei *Hypecoum* die Kronblätter haben. Wir sahen, die äussern sind bereits etwas 3lappig, die innern aber theilen sich bis fast zum Grunde in 3 Abschnitte, von denen der mittlere in Gestalt einer sterilen Anthere ausgebildet wird. Dies ist eine unzweifelhafte Uebergangsform zu den fruchtbaren Staubgefässen; wir brauchen uns blos vorzustellen, dass mit dem nächsten Schritt nun auch die Seitenlappen zu Antheren und zwar,

---

*) Nur bei *Atelanthera* Hook. f. et Thoms. kommen sie monothecisch vor.

**) Das ist selbstverständlich keine mechanische Trennung, sondern kommt durch sehr frühzeitiges Aufhören des Wachsthums in den zwischen den einzelnen Partialanlagen befindlichen Buchten zu Stande. Die innern Petala zeigen bei *Hypecoum* eine ganz ähnliche Entstehungsweise.

entsprechend ihrem Nebenblattcharakter, zu monothecischen Antheren verwandelt werden, so ist das Androeceum im Wesentlichen fertig.

Betreffend den Abort der beiden Medianstamina, der nach meiner Erklärung angenommen werden muss, so kann ich denselben allerdings nicht, wie in andern Fällen, durch Beispiele von gelegentlicher Ausbildung dieser Theile ausser Zweifel stellen. Ich glaubte zwar (Flora l. c.), in der Anlage noch Spuren davon bemerkt zu haben, und es findet auch unzweifelhaft eine schwache Erhebung des zwischen den Ecken der beiden seitlichen Primordien befindlichen Gewebes statt; doch kommt das auch in andern Fällen vor, wo von Abort zwischenliegender Organe keine Rede ist, und ich will jetzt keinen Werth mehr darauf legen. Die betreffende Annahme wäre daher rein theoretisch, blos um die Superposition der Frucht- und Staubblätter zu erklären; sie lässt sich jedoch durch die Analogie der *Cruciferen* unterstützen, wo bei gleicher Zahl und Stellung von Frucht- und äussern Staubblättern der zweite Staminalkreis wirklich entwickelt ist.

Fig. 82. Kronblätter von Hypecoum procumbens, *a* eins der äussern, *b* eins der innern.

Die Inflorescenzen sind bei *Hypecoum* axillare Dichasien mit Wickeltendenz, bei den übrigen von botrytischem Charakter, meist einfach traubig (*Corydalis*, *Fumaria*, die meisten *Dicentra*-Arten), seltner in den Nebenaxen durch Fertilität der Vorblätter schwach verzweigt (*Adlumia*, *Dicentra formosa*, Fig. 81 *A*). Stellung der Trauben bald terminal oder durch Uebergipfelung blattgegenständig (*Fumaria*, manche *Corydalis*-Arten), oder seitlich aus den Winkeln von Nieder- oder Laubblättern (*Corydalis* und *Dicentra* specc., *Adlumia*). Einiges Nähere bei Wydler, Flora 1859. — Gipfelblüthen fehlen durchgehends, die Blüthen beschliessen daher allerwärts erst die zweiten oder höhern Axen; die einzige bekannte Ausnahme macht die nordamerikanische *Corydalis glauca* Pursh, wo die Trauben endständig und mit Gipfelblüthe versehen sind, ein Fall, der durch die oben bereits erwähnte zygomorphe Ausbildung der letzteren noch merkwürdiger wird.

Deckblätter stets vorhanden, bald hochblattartig (*Fumaria* etc.), bald mehr weniger laubig (*Corydalis*-Arten). Vorblätter bei *Fumaria* und *Corydalis* meist unterdrückt, bei *Dicentra* und *Adlumia* in Gestalt kleiner Hochblättchen ausgebildet; in den Cymen von *Hypecoum* gleichfalls beide entwickelt, kleinlaubig-vielspaltig (Fig. 81 *C*).

Die *Fumariaceen* unterscheiden sich nach dem Vorstehenden von den *Papaveraceen* constant und charakteristisch durch die Gestaltung ihres Androeceums, von dem immer blos der äussere Kreis entwickelt, dabei zweizählig und durch die monothecischen Nebenstamina in so eigenthümlicher Weise gekennzeichnet ist. Dazu kommt dann noch der Mangel des Milchsafts als eine allerdings minder beständige Differenz, da auch einige *Papaveraceen* desselben entbehren. Im Perianth und Pistill, sowie in den sonstigen Verhältnissen bestehen dagegen keine wesentlichen Unterschiede, die merkwürdige Transversalzygomorphie der monocentrischen *Fumariaceen* ist aber doch dieser Gruppe ausschliesslich eigen. Jedenfalls indess sind beide Familien nahe verwandt; als eine Uebergangsform zu den *Cruciferen*, wie man die *Fumariaceen* zuweilen bezeichnet hat, kann ich dieselben freilich wegen der bedeutenden Verschiedenheiten sowohl in der Perianth- als Staminalbildung nicht betrachten.

40. Cruciferae.

Von der Literatur bis zum Jahre 1865, die ich in meinem unten anzuführenden Aufsatze in der Flora 1865 zusammengestellt habe, hier nur das Wichtigste: De Candolle, Mémoire sur la famille des Crucifères, Paris 1821. — Kunth, Ueber die Blüthen- und Fruchtbildung der Cruciferen, Berlin 1833. — Bernhardi, Ueber den Blüthen- und Fruchtbau der Crucif., Flora 1838 vol. I p. 129. — Steinheil in Ann. des sciences nat. II Sér. vol. XII (1839), p. 337. — Krause in Botan. Zeitung 1846, p. 142. — Hochstetter in Flora 1848, p. 157. — Payer, Organog. p. 209, tab. 44. — Wydler, Flora 1859, p. 296 und Berner Mitth. 1872, p. 41. — Chatin, Sur l'androcée des Crucif., Bulletin de la Soc. bot. de France VIII (1861), p. 370, 471. — Godron, Mémoire sur l'inflorescence et les fleurs des Crucif., Ann. des sciences nat. V Sér. vol. II p. 281. — Eichler, über den Blüthenbau der Fumariac., Crucif. etc., Flora 1865, p. 497 ff., auch in Martii Flora Brasiliensis fasc. 39 (1865). — Seit 1865 noch hinzugekommen: Wretschko, Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Cruciferenblüthe, Sitzungsberichte der Wiener Akademie d. W., vol. LVIII. (1868), p. 211. — Eichler, Einige Bemerkungen über den Bau der Cruciferenblüthe und das Dédoublement, Flora 1869, p. 97 (gegen Wretschko). — Peyritsch, Ueber Bildungsabweichungen bei Crucif., Pringsheim's Jahrb. VIII (1871), p. 117. — Duchartre, Monstruosités chez les fleurs du Violier (*Cheiranthus Cheiri*), in Ann. sc. nat. V Sér. vol. XIII. (1871), p. 315. — Eichler, abermals einige Bemerkungen über die Cruciferenblüthe, Flora 1872, p. 328 (gegen Duchartre). — Engler, Ueber monströse Blüthen von *Barbarea vulgaris*, ein Beitrag zur Bestätigung des Dédoublements in der Cruciferenblüthe, Flora 1872, p. 449. — Meschajeff, Symmetrie der Blüthen der Crucif., in Bulletin de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou 1872, n. 2 (russisch geschrieben; Referat in Botan. Ztg. 1873, p. 189). — Baillon, Histoire des plantes III (1872), p. 181 ff. — Chatin in Comptes rendus 1874 vol. 78 p. 121 und in Bull. soc. bot. de France.

Das Gros der *Cruciferen* zeigt folgenden Blüthenbau (cf. Fig. 83 *A*): Zu äusserst 2 mediane Kelchblätter (die Blüthen sind stets seitlichen Ursprungs), dann 2 transversale, hierauf eine 4blättrige Krone in diagonalem Kreuz, weiter 2 kurze Staubgefässe in seitlicher, und etwas höher inserirt 2 Paare von langen Staubgefässen in medianer Stellung, schliesslich ein aus 2 wieder seitlichen Fruchtblättern gebildetes Pistill mit meist commissuralen Narbenläppchen und Parietalplacenten, verbunden durch eine »falsche« Scheidewand. Auf dem Torus zwischen den Filamenten finden sich dabei noch Nektardrüsen in später zu beschreibender Zahl und Stellung.

In dieser Structur bietet wiederum wesentlich nur der Sexualapparat Schwierigkeiten für die morphologische Deutung, Kelch und Krone verstehen sich wie bei andern 4zähligen Blüthen.*) Betreffs der Staubgefässe war De Candolle der Meinung, dieselben bildeten einen einzigen ursprünglich tetrameren, mit den Kronblättern alternirenden Quirl, dessen mediane Glieder jedoch gespalten (dédoublirt) seien; da indess die seitlichen Staubgefässe tiefer stehen als die medianen und auch früher angelegt werden, so ist diese Ansicht nicht zulässig, es müssen jedenfalls 2 Quirle angenommen werden, von welchen der der kurzen Stamina der untere ist. Kunth, Wydler, Chatin u. A. betrachteten nun diese beiden Quirle als typisch 4zählig und unter sich, sowie mit der Krone

*) Eine ausführliche historische Darstellung der verschiedenen Ansichten über die Cruciferenblüthe habe ich in der Flora 1865 gegeben, auf die ich hiermit verweise.

alternirend; das Verhalten des empirischen Diagramms soll durch Abort der beiden Medianglieder des äussern Kreises zu Stande kommen. Für Krause, Wretschko und Duchartre ist hiergegen der äussere Kreis typisch dimer und nur der innere 4zählig (Fig. 83 *C*); ich selbst endlich betrachtete beide Quirle als 2gliedrig, doch den obern dédoublirt (Fig. 83 *B*). Die hauptsächlichsten Gründe hiefür waren mir folgende:

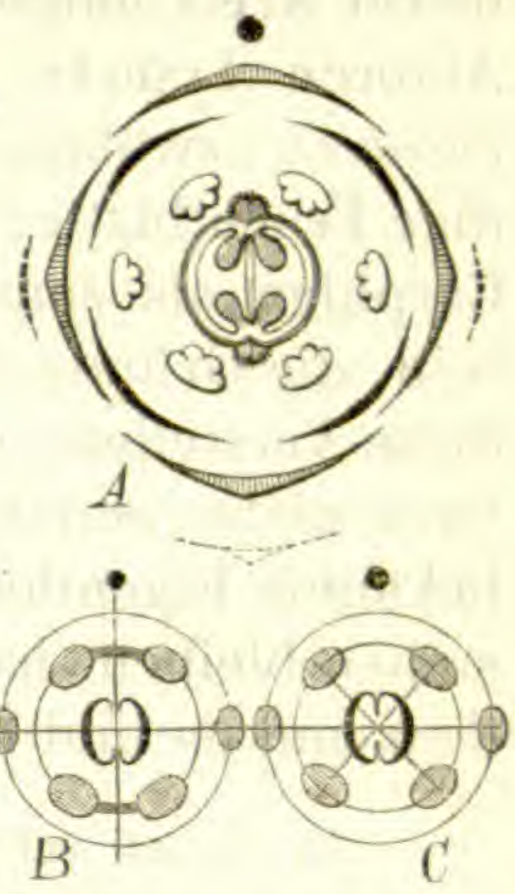


Fig. 83. *A* empirisches Diagramm der gewöhnlichen Cruciferenblüthe (die sehr veränderliche Kronendeckung nicht berücksichtigt); *B* theoretisches Schema der Sexualblätter nach meiner Deutung; *C* dasselbe nach der Ansicht von Wretschko.

1) Die obern (langen) Staubgefässe pflegen in der Mediane paarig genähert zu sein, nicht selten auch hier miteinander vereinigt; es findet sich ferner zuweilen an Stelle eines oder beider Paare ein einfaches Staubgefäss (Beispiele unten), auch kommt es ausnahmsweise vor, dass an Stelle eines Paares 3 oder mehr Staubgefässe stehen.

2) Die obern Staubgefässe werden mit nur 2 medianen Primordien angelegt, die sich erst nachher in je 2 Theilstamina zerlegen (bei den nächstverwandten *Capparideen* ist dies noch deutlicher zu beobachten).

Diese Entstehungsweise ist nun bestritten worden, namentlich von Wretschko; derselbe behauptet, dass die 4 obern Staubgefässe immer gesondert, als ursprünglich 4zähliger Quirl aufträten. Wie ich indess in der Flora 1869 nachgewiesen habe, zeigen Wretschko's eigene Figuren, wenigstens theilweise, trotz seines Widerspruchs die Richtigkeit meiner Angaben (auch Meschajeff hat dieselben bestätigt) und ich glaube danach berechtigt zu sein, das nach Wretschko's Figuren allerdings ebenfalls vorkommende gesonderte Auftreten der 4 obern Stamina durch »congenitales« Dédoublement zu erklären. Wenigstens scheint mir eine solche Deutung bei so übereinstimmend gebauten Blüthen, wie die der *Cruciferen* es sind, immer noch natürlicher, als die Annahme von zwei wesentlich verschiedenen Bildungsweisen. *)

Meschajeff hat versucht, auch die Krone der *Cruciferen* aus Spaltung eines ursprünglich 2gliedrigen, medianstehenden Kreises zu erklären, eine Ansicht, die schon früher einmal von Steinheil geäussert war. Die Blüthe würde alsdann, wie bei den *Fumariaceen*, dimer durch alle Quirle sein. Allein hier widerstreitet doch die Entwickelungsgeschichte zu bestimmt; ein paariger Zusammenhang der Kronblattanlagen ist, wenigstens in den Normalfällen, von keinem Beobachter gesehen worden. Wenn in monströsen Blüthen einmal wirklich 2blättrige Kronen vorkommen (von Meschajeff an verschiednen Arten, bei *Barbarea vulgaris* auch von Engler beobachtet), so sind das eben nur Ausnahmsfälle, die nichts weiter beweisen, als die auch anderweitig bekannte Thatsache, dass ein 4gliedriger Quirl durch einen 2zähligen vertreten werden kann. Umgekehrt vermag sich die Tetramerie der Krone ausnahmsweise auch auf's Androeceum zu erstrecken, wodurch zwei 4zählige, unter sich und mit der Krone alternirende Staminalkreise erhalten werden. **)

---

*) Denn einer solchen Annahme könnte sich Wretschko nicht entziehen; die Fälle, wo das Dédoublement deutlich nachweisbar ist, sind — wie ja eben auch seine eigenen Figuren beweisen — viel zu häufig, als dass er sie, wie er gethan hat, als blosse Ausnahmen erklären dürfte. Im Uebrigen berufe ich mich auch auf die *Capparideen*, speciell die *Cleomeae*, wo das Dédoublement noch viel unzweifelhafter, als bei den *Cruciferae*, zu constatiren ist; die Analogie beider Familien steht ausser Frage.

**) Solche Fälle, deren ich einen, durch mehrere Besonderheiten noch weiter ausge-

An der Zusammensetzung des Pistills betheiligen sich der gewöhnlichen und auch meiner Ansicht nach nur 2 Carpiden in seitlicher, somit den als dimerer Kreis aufgefassten obern Staubblättern alternirender Stellung. Einige Autoren (Lindley, Kunth, Duchartre) haben allerdings die schon bei den *Papaveraceen* erwähnte Meinung geäussert, es möchten hier die Placenten selbständige Fruchtblätter sein*) und zwar die allein fertilen, während die seitlichen Carpiden als samenlose Klappen erschienen; es wird aber wohl nicht nöthig sein, die Gründe zu wiederholen, welche ich in der Flora 1865 und 1872 gegen diese Vorstellung geltend gemacht habe, die Placenten sind auch bei den *Cruciferen* nichts anderes, als die verwachsenen und verdickten Carpellränder. Die bekannte Eigenthümlichkeit, dass sie beim Aufspringen der Frucht als »Replum« stehen bleiben, hat bei den übrigen Familien dieser Reihe, auch bei den *Orchideen* und da und dort noch anderwärts ihre Gegenstücke.

In einigen seltnen Fällen (*Holargidium, Tetrapoma***)) oder als Abnormität kommt es vor, dass zu den beiden seitlichen noch 1 oder 2 mediane Carpelle hinzugebildet werden, zuweilen durch eine dem obern Staminalkreis analoge Spaltung verdoppelt und selbst verdreifacht***). An den Verwachsungsstellen findet man dann eben so viele Placenten mit den dazwischen ausgespannten »falschen« Scheidewänden. Was letztere betrifft, so verdanken sie ihre Entstehung einer secundären Wucherung des zwischen den Ovularzeilen befindlichen Placentargewebes. †) Die Stellung der Narben über den Placenten erklärt sich, wo sie vorkommt, wie bei Commissuralnarben überhaupt, und kann so wenig wie bei den *Papaveraceen* (s. dort) zur Stütze für die Auffassung der Placenten als ganzer Fruchtblätter dienen.

Wir halten somit unsere alte Auffassung von der morphologischen Constitution der Cruciferenblüthe in allen Punkten aufrecht, nehmen also für das Androeceum überall nur 2 dimere Quirle an, von denen der obere dédoublirt ist, und für das Pistill nur einen einzigen Quirl seitlicher Fruchtblätter. Es ist dann im Wesentlichen alles, wie im theoretischen Diagramm der *Fumariaceae*, nur dass das Perianth statt dreifach 2gliedrig doppelt 4zählig ausgebildet und der obere Staminalkreis immer entwickelt ist, die sonstigen Unterschiede betreffen nur die Metamorphose und besondere Ausgestaltung der Theile. —

Von Abänderungen dieser Structur, welche als Species- oder Gattungstypen vorkommen, sind nun folgende die bemerkenswerthesten:

---

zeichneten, von der Capparidee *Cleome spinosa* in der Flora 1865 detaillirt beschrieben habe, sind es wohl gewesen, welche die oben angeführte Meinung veranlassten, das Cruciferen-Androeceum bestehe typisch aus 2 vierzähligen Quirlen.

*) Nach Huisgen (Dissertation über die Placenten, Bonn 1873) sollen sie gleichfalls besondere »Blasteme« vorstellen, über deren näheren Charakter sich der Verfasser jedoch nicht äussert.

**) *Tetrapoma barbareifolia* Turcz., die einzige Art dieser Gattung, soll nach A. Gray nur eine Spielart von *Nasturtium palustre* sein (cf. Baillon, Hist. III. 232); *Holargidium* wird von Bentham und Hooker (Gen. I. 75) mit *Draba* vereinigt.

***) Vgl. meinen oben citirten Aufsatz in Flora 1872.

†) Näheres in Flora 1865, p. 530. Vergl. dazu auch Fournier, Sur les caractères histologiques du fruit des Crucifères in Bull. soc. bot. de France 1864, p. 237, 288, sowie dessen grössere Abhandlung »Recherches anatomiques et taxonomiques sur la famille des Crucifères« Paris 1866.

1) Abort der Kronblätter: *Nasturtium* § *Clandestina*, Arten von *Lepidium*, *Cochlearia* u. a. — Nicht selten auch als Abnormität. *)

2) Abort der kurzen Staubgefässe: *Cardamine hirsuta* (wenigstens bei der typischen Form, die Varietät *silvatica* ist gewöhnlich 6männig).

3) Seitliche Staubgefässe unterdrückt, mediane einfach (also überhaupt nur 2 mediane Staubblätter): Arten von *Lepidium*, *Senebiera* u. a. In der Gattung *Lepidium* zwischen diesem Verhalten und der gewöhnlichen Hexandrie alle Zwischenstufen; vergl. Flora 1865, p. 505.

4) Staubgefässe 7—16, nach dem Verhalten von *Polanisia* und andern *Capparideen* zu urtheilen (s. dort), wahrscheinlich durch mehrfaches Dédoublement der medianen und vielleicht auch der seitlichen Staubblätter des Typus entstanden: *Megacarpaea bifida* und *polyandra*.

5) Zu den seitlichen noch ein zweiter medianer Quirl von Fruchtblättern hinzugebildet: *Tetrapoma*, *Holargidium* (s. oben).

Als Varietätencharaktere, eigentlich nur halbconstante Monstrositäten mögen genannt werden:

a) Umwandlung der Kronblätter in Staubgefässe, diese daher in der Zahl von 10: *Capsella bursa »apetala decandra«*.

b) Umwandlung der Staubgefässe in Fruchtblätter: *Cheiranthus Cheiri gynantherus*.

Als blos gelegentliche Monstrosität wurde Spaltung auch bei den kurzen Staubgefässen und selbst an den Perianthblättern (von Engler bei *Barbarea*) beobachtet.

Zur Plastik der Blüthe: Die allgemeine Ausbildung ist aktinomorph, nur selten kommt Zygomorphie vor mit Förderung der Unterseite (*Iberis*). Insertion von Perianth- und Staubblättern hypogynisch; Perigynie nur bei *Subularia* (cf. Baillon in Adansonia X. 45 tab. 6 und Hist. pl. III. 210). Diklinie blos als Abnormität (z. B. bei dem erwähnten *Cheiranthus Cheiri gynantherus*), sonst Blüthen allgemein zwitterig.

Kelch. Seitliche Blättchen häufig am Grunde vertieft oder ausgesackt, Insertion dadurch oft scheinbar tiefer, als die der medianen Blättchen. Doch sind sie am Rande immer von letztern bedeckt, entstehen auch später (cf. Payer, Eichler, Wretschko ll. cc.) und es ist daher die von Wydler, Flora 1859, p. 297 geäusserte Ansicht, sie möchten die äussern sein, nicht gerechtfertigt.

Krone. Petala stets frei, meist benagelt, Platte zuweilen 2theilig (*Erophila*), oder fiederspaltig (*Schizopetalum*). Bei den zygomorphen *Iberis*blüthen die 2 vordern vergrössert. Sehr reducirt, als Uebergang zum Abort, bei *Senebiera* u. a. **); gänzliche Unterdrückung s. oben sub 1). — Deckung der Kronblätter meist derart, dass eins ganz aussen ist, das gegenüberliegende ganz innen, die beiden intermedären halbinnen-halbaussen, doch Orientirung dieser Blättchen im Ganzen der Blüthe unbeständig, auch die Deckung selbst variabel (vergl. dazu Caspary's Diagramme in Nees Gen. plant. fl. German., zweite Tafel von *Raphanistrum*).

Staubgefässe. Lange Filamente häufig, zuweilen auch die kurzen, mit zahn- oder

---

*) So fand ich z. B. 1871 im Grazer botanischen Garten sämmtliche Exemplare von *Cardamine impatiens*, die dort als Unkraut wuchsen, apetal.

**) Bei *Senebiera* von Wydler (Flora l. c.) irrthümlich als die steril gewordenen langen Staubgefässe gedeutet; letztere sind vielmehr fruchtbar entwickelt, aber nicht dédoublirt, die kurzen Stamina fehlgeschlagen, wir haben demnach in der Blüthe überhaupt nur 2 mediane Staubblätter (vergl. oben sub 3).

flügelförmigen Anhängseln (*Alyssum*, *Aubrietia* u. a.). Erstere in der Mediane mitunter paarig zusammenhängend (durch unvollkommene Spaltung): *Vella*, *Sterigma*, *Anchonium*, Arten von *Malcolmia*, *Aethionema* etc. — Antheren allgemein intrors und dithecisch, nur bei der tibetanischen Gattung *Atelanthera* Hook. f. et Thoms. die 4 langen mit monothecischen Beuteln, was als blosse Halbirung der medianen Staubblätter gegenüber dem vollkommenen Dédoublement der übrigen *Cruciferen* betrachtet werden kann (auf den ersten Blick erinnert es auch an das Verhalten der *Fumariaceae*, ist aber, da dort die monothecischen Stamina nur Nebenblattbildungen der dithecischen, nicht einen eigenen Quirl vorstellen, wesentlich davon verschieden). — Verstäubung absteigend; die langen Stamina öffnen ihre Antheren zuerst und drehen sie dabei nach aussen, die Beutel der kurzen krümmen sich meist nur an der Spitze zurück (cf. Wydler, Flora 1859).

Glandulae hypogynae. Diese sind als blosse Emersionen des Torus zu betrachten (entstehen auch erst lange nach Anlage der übrigen Blüthentheile) und wurden daher in der obigen allgemeinen Auseinandersetzung nicht berücksichtigt. *) Ihre Zahl ist variabel: zuweilen nur 2, innerhalb der kurzen Staubgefässe, die Basis derselben dabei häufig mehr weniger umfassend (*Cheiranthus* u. a.); öfter jedoch 4, zu zweien rechts und links der kurzen Stamina, also den Kronblättern im Ungefähren superponirt (*Cochlearia*, *Iberis*, *Capsella* etc.). Dazu gesellen sich dann nicht selten noch 2 Drüsen oder 2 Paare von solchen in der Mediane, diese aber stets ausserhalb der langen Filamente oder nur wenig zwischen dieselben eingedrängt (*Raphanus*, *Rapistrum* u. a.); bei *Selenia* sind nach A. Gray (Gen. Fl. Amer. bor. ill. I p. 157) 10 vorhanden, 8 in einer äussern Reihe vor den Kelch- und Kronblättern und 2 dickere innerhalb der kurzen Staubgefässe. Zuweilen fliessen sie allesammt in einen drüsigen Ring zusammen, bei *Schouwia* sind die medianen pfriemlich verlängert. — Vergl. dazu auch Caspary in Nees Gen. fl. German. und Baillon's Gattungsdiagnosen in Hist. pl. l. c., wo diesen Drüsen besondere Aufmerksamkeit gewidmet ist.

Pistill und Frucht. Die Abänderungen in der Länge (Siliqua, silicula), im Querschnitt, ob gleichmässig, oder median zusammengedrückt und daher Septum schmal (*Angustiseptae*), oder seitlich abgeplattet und Septum breit (*Latiseptae*), sind so allbekannt, dass ich mich hier nicht dabei aufzuhalten brauche. Desgleichen die Dehiscenzverhältnisse, ob mit samenlosen Klappen aufspringend unter Zurücklassung eines samentragenden »Replums«, oder quer zergliedernd oder nussartig geschlossen bleibend. — Von Besonderheiten möge der an die *Capparideen* erinnernden Stielbildung bei *Lunaria* und der nordamerikanischen *Warea* Nutt. gedacht werden, sowie der Hörner- oder Anhängselbildung an der Basis der Klappen (*Pyramidium*, *Lonchophora*) oder an deren Spitze (*Notoceras*, *Parolinia*, *Anastatica* u. a.). Wenn die Früchte geflügelt sind, so ist der häufigste Fall der von nur je einem Flügel auf der Mittellinie der Klappen (*Thlaspi*, *Lepidium* u. a.), seltner kommen dazu noch 2 seitliche (*Hexaptera* Hook.); oder ähnlich den Rippen der Umbelliferenfrüchtchen 2 seitliche und 3 intermediäre (*Decaptera* Turcz.), bei *Menonvillea* DC. sind nur die beiden seitlichen vorhanden. — Griffel stets einfach, nicht selten fehlend; Narbe bald ganz, bald getheilt, Abschnitte dann meist, wie oben schon bemerkt, über den Placenten, doch auch oft mit denselben abwechselnd (*Cheiranthus* u. a.) und in verschiedenen, diese beiden Stellungen vermittelnden Formen. — Septum gewöhnlich vollständig, scheinbar einfach **), doch zuweilen auch in der Mitte unterbrochen ***) (*Selenia*) oder ganz fehlend (*Isatis* u. a.).

---

*) Zuweilen, z. B. von Bernhardi (am Eingangs angeführten Orte) wurden dieselben allerdings für Staubgefässrudimente gehalten und danach für die Cruciferenblüthe 12 und mehr Stamina angenommen.

**) Es ist ursprünglich vierfach, nämlich mit 2 Platten von jeder Placenta, die jedoch in der Regel »congenital« verwachsen, nur ausnahmsweise sich getrennt ausbilden. Cf. Flora 1865, p. 531.

***) Die Unterbrechung kommt nicht, wie Trécul angab, durch Zerreissen eines ursprünglich vollständigen Septums zu Stande, sondern dadurch, dass sich die von den Placenten aus einander entgegenwachsenden Platten nicht erreichen.

— Ovula typisch in 2, durch das Septum geschiedenen Reihen pro Placenta (je 1 Zeile für die Carpellränder), die beiden in den einzelnen Fruchtfächern gegenüberstehenden Zeilen bald entfernt (dies namentlich bei den *Latiseptae*, wie *Lunaria* etc.), bald derart ineinander eingreifend, dass sie nur Eine gemeinsame Längsreihe bilden (*Arabis*, *Erysimum* etc.). Bei manchen Siliculosen, z. B. *Biscutella*, ist jedes Fach nur 1samig; andere, wie *Isatis*, *Neslia* etc., haben blos 1 Samen in der ganzen, scheidewandlosen Frucht. Bei den Lomentaceen bilden sich bekanntlich während der Fruchtreife Querscheidewände zwischen den einzelnen Samen, von denen zuweilen bestimmte regelmässig verkümmern (beim 2gliedrigen Lomentum von *Crambe* z. B. der untere). — Ovula im Uebrigen kamptotrop, selten anatrop (z. B. bei *Leavenworthia*), hängend, Mikropyle und daher auch Keimwürzelchen nach oben und innen gerichtet; bei der 2gliedrigen Frucht von *Cakile* ist jedoch der Same des obern Glieds aufrecht, im untern hängend. Die Abänderungen in der Lage der Cotyledonen zu einander und zum Würzelchen sind allgemein bekannt.

Noch möge einiger Fälle dimorpher Früchte, also, wenn man das Pistill in's Auge fasst, zugleich dimorpher Blüthen Erwähnung geschehen. Das schönste mir bekannte Beispiel findet sich bei der brasilianischen *Cardamine chenopodifolia* Camb. Die einen Früchte stehen in der endständigen Traube und haben den gewöhnlichen Bau der *Cardamine*-Schoten; die andern kommen auf langen Stielen einzeln aus den Achseln der »Wurzelblätter«, sind von eilanzettlicher Gestalt, 3—4 mal kürzer, doch viel breiter als die obern und enthalten blos 2 Ovula, von denen in der Reife nur eines zu einem grossen, doch im Uebrigen mit denen der obern Schoten gleichen Samen ausgebildet wird (vergl. St. Hilaire Flora Brasil. merid. II. tab. 106). Bei *Aethionema heterocarpum**) ist ein Theil der sonst gleichgebildeten Siliculae durch Fehlen der Scheidewände 1fächerig und auch nur 1samig; bei *Diptychocarpus strictus* Trautv. stellen sich die unteren Früchte als Gliederhülsen, die obern als gewöhnliche Schoten dar (cf. Flora 1865, p. 533).

Es erübrigen noch die Inflorescenzen. Dieselben sind allgemein von traubigem Charakter, ohne Gipfelblüthe, terminal an Stengel und Zweigen**), oft schaftständig, andererseits nicht selten durch Uebergipfelung blattgegenständig (*Senebiera* u. a.), anfangs corymbös gestaucht, mit fortschreitender Entfaltung sich streckend, zuweilen rispig zusammengesetzt (*Isatis* etc.). Neben ihnen finden sich zuweilen noch einzelne, meist länger gestielte Blüthen aus den Achseln der Wurzelblätter (*Leavenworthia* und mit der erwähnten Dimorphie der betreffenden Blüthen auch bei *Cardamine chenopodifolia*), selten sind überhaupt nur Axillarblüthen vorhanden (*Buchingera* und *Morettia*, nach den Beschreibungen).

Eins der auffallendsten Merkmale der Cruciferentrauben ist bekanntlich der Mangel von Deck- und Vorblättern, welch' letztere nach der medianen Stellung der äussern Sepala ebenfalls anzunehmen sind. Sie sind indess, namentlich die Deckblätter, öfter in der Anlage noch nachweisbar (cf. Wretschko l. c.), auch kommen sie, wiederum hauptsächlich die Deckblätter, als nicht seltene

---

*) Von Boissier, Flora orient. I. 353, zum Typus einer besondern Gattung *Campyloptera* erhoben.

**) Die Blüthen beschliessen daher bei den Cruciferen stets erst die zweiten oder höheren Axen. Zweiaxig sind die meisten, nach dem Schema: I. L(H), II. (h)Z aus (H), seltner aus L (bei *Dentaria* die I. Axen am Grunde mit Niederblättern, also nach NL[H]). Dreiaxige Sprossfolge, nach dem Schema I. L, II. L(H), III. (h)Z aus (H), kommt vor bei verschiednen *Alyssum*- und *Iberis*-Arten (nach Wydler, Flora 1859, p. 296), auch bei *Arabis dentata* und *Lepidium crassifolium* (nach Braun, Index sem. hort. Berolin. 1852, spec. novae p. 3; Citat nach Wydler).

Ausnahmsbildungen, bei manchen Arten auch normal zu vollkommener Entwickelung.

Als Beispiele von constanter Anwesenheit der Deckblätter mögen genannt werden, a) bei sämmtlichen Blüthen der Traube: *Schizopetalum, Selenia, Dipterygium, Porphyrocodon, Streptanthus bracteatus*; b) bei den untern Blüthen der Traube: *Vella*, häufig auch in den Gattungen *Sisymbrium*, *Nasturtium* u. a.; c) bei den obern Blüthen: *Iberis semperflorens*. Vergl. dazu Baillon Hist. pl. l. c. und Masters, Note on the bracts of Crucifers, in Linnean Society's Journal XIV. 391 ff. — Es ist bemerkenswerth, dass die Deckblätter, wo sie überhaupt zur Ausbildung gelangen, in der Regel in laubiger Form erscheinen, doch haben sie mitunter, z. B. bei *Iberis semperflorens*, auch Hochblattcharakter, zugleich mit Tendenz zum Schwinden. Ueberhaupt lassen sich zwischen laubiger Ausbildung und vollständiger Unterdrückung alle Zwischenstufen, wenn auch mit einigem Suchen, nachweisen. — Die Idee Godron's, der gewöhnliche Abort der Deckblätter möchte hier durch die dichte Drängung der Blüthenanlagen veranlasst sein, entbehrt, wie ich in der Flora 1865 gezeigt habe, der Begründung; welches die wahre Ursache ist, lässt sich indess zur Zeit nicht sagen.

Betreffend die Vorblätter, so kommen diese normal allerdings nur in sehr seltnen Fällen zur deutlichen Ausbildung (*Stenopetalum, Iberis semperflorens* im obern Theil der Traube), doch sind sie von Wretschko hier und da in der Anlage noch bemerkt worden (z. B. bei *Alyssum, Hesperis, Bunias, Raphanus*) und es dürften dahin auch diejenigen Bildungen gehören, welche Norman (Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. IX, p. 105) als Nebenblätter der Brakteen beschrieben hat und von denen er angiebt, dass sie häufig vorhanden seien, während die Braktee selbst fehle. Im Gegensatz zu den Deckblättern sind die Vorblätter, wo sie überhaupt bemerkt werden können, stets von der Form minutiöser Hochblättchen; bei den vorgenannten Blüthen von *Barbarea vulgaris*, welche Engler in der Flora 1872 beschrieb, waren sie jedoch auch zu ansehnlicherer, kelchblattartiger Ausbildung gelangt.

---

41. Capparideae.

A. St.-Hilaire und Moquin-Tandon, Sur la symmétrie des fleurs des Capparid., Ann. scienc. natur. I Sér. vol. XX, p. 303. — Payer; Organog. 201 tab. 41—43. — Eichler, Ueber den Blüthenbau der Fumar., Crucif. und einiger Capparideen, Flora 1865, p. 545 ff. und in Martii Flora Brasiliensis fasc. 39. — Baillon, Hist. des plantes III p. 145 ff. (1872).

Die Verwandtschaft dieser Familie mit den *Cruciferen* ist so innig, dass manche Formen, namentlich aus der Gruppe der *Cleomeae*, sich kaum durch das nicht entschieden tetradynamische Androeceum von Kreuzblüthlern unterscheiden lassen. Das bekannte Gynophorum (Fruchtstiel) der *Capparideae*, eine allerdings charakteristische Besonderheit, kommt doch nicht überall vor und fehlt andererseits auch den *Cruciferae* nicht ganz. Viel häufiger aber, als bei den *Cruciferen*, finden sich in den Capparideenblüthen mehr als 6, oft sehr zahlreiche Stamina, sowie allerlei andere Abweichungen und Besonderheiten, die sich indess wohl sämmtlich, sammt den Variationen im Androeceum, auf einen und denselben Grundplan und zwar den nämlichen, wie wir ihn bei den *Cruciferen* kennen lernten, zurückführen lassen.*) Nachstehend zunächst eine

---

*) Bei *Roydsia* werden allerdings 6, bei *Emblingia* 5 Kelchtheile angegeben, auch *Capparis* soll, wenngleich nur sehr selten, mit 5zähligem Kelche vorkommen. Ich kenne alle diese Fälle nicht aus Autopsie und muss es dahin gestellt sein lassen, ob sie sich ebenfalls auf den

Uebersicht der wichtigsten Vorkommnisse, so viel als thunlich zugleich mit ihrer morphologischen Deutung.

Typus: *K* 4, *C* 4, *A* 2 + 2, *G* 2. — Stellungsverhältnisse die nämlichen, wie bei den *Cruciferen*, d. i. Kelch in orthogonalem, Krone in diagonalem Kreuz, erster Staminalkreis seitlich, zweiter median, Carpiden wieder seitlich.

1) Abänderungen im Perianth.

a) Petala sämmtlich unterdrückt: *Thylachium*, *Boscia*, *Maerua* z. Thl., *Cadaba* § *Schepperia*.

b) Die 2 vorderen Petala unterdrückt: *Cadaba* § *Desmocarpus*, zuweilen auch bei *Apophyllum*.

2) Androeceum.

a) Typus rein, d. i. die 4 Stamina einfach.

α) Alle 4 Stamina fruchtbar (Fig. 84 *a*): *Cleome tetrandra* Bks., *Cl. droserifolia* Del. und einige andere Arten dieser Gattung.

β) Nur das median-vordere Staubblatt fruchtbar, die übrigen steril (und mehr weniger verwachsen), Fig. 84 *b*: *Dactylaena*.

Bei *Dactylaena* nicht selten auch statt des hintern Staminodiums 2 solche, durch Dédoublement.

γ) Stamina theilweise oder sämmtlich unterdrückt: *Apophyllum* ♀ (ex descr.). *)

b) Die Stamina des obern Quirls paarig dédoublirt, die des untern einfach (Cruciferentypus).

α) Alle 6 Stamina fruchtbar (Fig. 84 *A*): die meisten Arten von *Cleome* und *Physostemon*, die Gattungen *Gynandropsis*, *Cleomella*, *Isomeris*, *Wislizenia*, *Steriphoma*. **)

β) Die 2 hintern auf kleine Staminodien reducirt, die 4 vordern fruchtbar, dabei die 2 mittleren viel länger als die seitlichen: *Dianthera Hochstetteri* Eichl. (Fig. 84 *c*). Statt der 2 hintern Staminodien deren wohl auch 3 oder 4.

c) Stamina des Grundplans theilweise oder sämmtlich in mehr als je 2 Glieder gespalten.

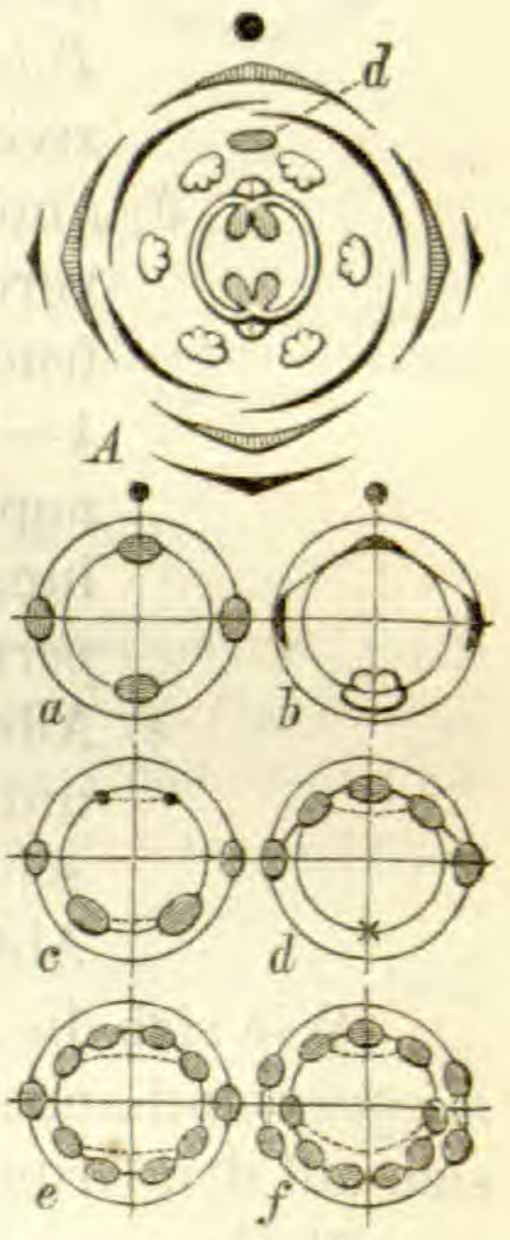


Fig. 84. *A* Cleome spinosa, *d* Discusdrüse. — Fig. *a—f* theoretische Diagramme des Androeceums, *a* von Cleome tetrandra, *b* von Dactylaena micrantha, *c* von Dianthera Hochstetteri, *d* von Roeperia cleomoides, *e* von Polanisia chrysantha Desne, *f* von Polanisia graveolens Raf. — *A*, *b*, *f* nach dem Leben, die übrigen nach Herbarmaterial.

Cruciferentypus zurückbringen lassen, oder nicht. In der obigen Darstellung werde ich darauf keine weitere Rücksicht nehmen. — Auch die von Baillon, allerdings mit Zweifel, zu den *Capparideen* gestellten Gattungen *Ropalocarpus* Boj. und *Moringa* Juss. werde ich ausser Betracht lassen; letztere ist wegen ihrer 5zähligen obdiplostemonischen Blüthen gewiss einem ganz andern Verwandtschaftskreise, vielleicht dem der *Aesculinae* angehörig; *Ropalocarpus* ist mir nicht näher bekannt, scheint mir aber der Beschreibung nach mehr mit den *Tiliaceae* verwandt zu sein, zu welchen sie auch Bentham und Hooker mit ? stellen.

*) Cf. F. v. Müller in Hooker's Kew-Journal IX. 306.

**) Ausnahmsweise wohl in der Mediane statt der paarigen einfache Stamina, oder andererseits 3 oder 4. Nicht selten bei *Gynandropsis pentaphylla* beobachtet.

α) Seitliche Stamina einfach, vorderes paarig-, hinteres in 3 oder mehr Glieder gespalten. Alle fruchtbar bei *Physostemon intermedius*, hintere und meist auch seitliche steril bei *Dianthera* (cf. sub *b*, *β*).

β) Seitliche Stamina einfach, vorderes unterdrückt, hinteres in 3 gespalten, die fruchtbaren alle am Gynophor hoch hinaufgewachsen und dann noch ein Stück unter sich vereinigt (Fig. 84 *d*): *Roeperia cleomoides* F. Müll. *)

γ) Seitliche Stamina bald einfach, bald gespalten, mediane immer in je 3 oder mehr Glieder dédoublirt (wobei auf der Vorderseite oft mehr Glieder gebildet werden, als auf der Rückseite), Fig. 84 *e*, *f*: *Polanisia*. Wahrscheinlich auch *Cristatella*, wo die Staminalzahl zwischen 6 und 14 variirt.

δ) Androeceum in 2 medianstehende Phalangen geschieden, eine vordere, am langen Gynophor weit hinaufgewachsene mit 5—9 fruchtbaren Abschnitten, und eine hintere grundständige mit 4—6 kurzen sterilen Staubgefässen, die in eine nach dem Gynophor zu offene Röhre verwachsen sind (rücksichtlich der Stellung der fruchtbaren Staubgefässe also umgekehrt wie bei *Roeperia*): *Cladostemon* A. Braun et Vatke. **).

ε) Alle 4 Stamina des Grundplans in gleicher Weise und zwar in unbestimmt viele Glieder gespalten (Fig. 85): *Capparis* und wahrscheinlich auch die übrigen polyandrischen Gattungen aus der Abtheilung der *Cappareae*.

Wie sich die Fälle von bestimmten Staminalzahlen bei *Cadaba*, *Boscia*, *Atamisquea* und andern Gattungen der *Cappareae* erklären, d. h. ob und wie sie sich auf den Grundplan zurückführen lassen, bleibt noch zu untersuchen. ***)

3) Gynaeceum.

a) Zwei seitliche Fruchtblätter bei sämmtlichen *Cleomeen*, den meisten Arten von *Capparis*, bei *Steriphoma*, *Crataeva* und häufig auch bei andern Gattungen der *Cappareae*.

b) Mehr als 2 Fruchtblätter, bis zu 10 oder 12, durch Hinzubildung neuer Kreise, vielleicht auch durch Dédoublement in diesen: *Thylachium*, *Atamisquea*, *Morisonia*, Arten von *Capparis* (z. B. *C. spinosa*, s. Fig. 85), *Cadaba* etc., doch nur in der Gruppe der *Cappareae*. —

Die Richtigkeit der in dieser Uebersicht gegebenen Deutungen, speciell für das Androeceum, ist für mehrere der angeführten Fälle (*Cleome*, *Gynandropsis*,

---

*) Die Gattung *Roeperia* F. Müll. (Australien) wird von Bentham u. Hooker Gen. pl. I. 106 zu *Gynandropsis* gezogen. *Gynandropsis* hat indess das Diagramm Fig. 84 *A*; der hieraus ersichtliche Unterschied dürfte doch die generische Trennung rechtfertigen. Auch bestehen einige weitere Differenzen, auf die wir unten noch zu sprechen kommen werden.

**) Vergl. hierzu A. Braun und Vatke, Ueber einige neue von J. M. Hildebrandt in Ostafrika entdeckte Pflanzen, Monatsber. der Berliner Akad., December 1876.

***) *Cadaba*: Stamina 4—6, rarius 8; *Boscia*: Stamina 6—∞; *Atamisquea*: Stamina 9, quorum fertilia 6, sterilia 3; *Morisonia*: Stamina 6—20 etc. Cf. Baillon, Hist. pl., und Bentham-Hooker Gen. pl. Ueber die Stellungsverhältnisse wird fast nirgends etwas gesagt, eigene Untersuchungen fehlen mir.

Polanisia) sowohl von Payer als mir entwickelungsgeschichtlich nachgewiesen worden; bei den übrigen sprechen dafür die Stellungsverhältnisse. Die Entwickelungsgeschichte zeigt hier die Spaltungen noch evidenter, als bei den *Cruciferen*, wie dort bereits angemerkt wurde; das sonstige Verhalten ist wesentlich das gleiche, nur in der Regel mit stärkerer Förderung der Blüthenunterseite. Betreffend *Capparis*, für die ich nur Payer's Untersuchungen kenne,*) so geht aus diesen allerdings blos so viel hervor, dass das Androeceum sich durch centrifugales Dédoublement von 4 alternipetalen Primordien bildet; dass dieselben 2 dimeren Kreisen angehören, schliesse ich nur aus Analogie.**) Ebenso ist die für die Fälle von mehr als 2 Fruchtblättern gemachte Annahme nur auf die analogen Vorkommnisse bei den *Cruciferen* basirt; ich kann indess dazu noch anführen, dass mir bei *Gynandropsis pentaphylla* Abnormitäten mit 4—6 Carpellen begegneten, in welchen die neuen entschieden einem obern, medianen Quirl angehörten, der im Falle von 6 Carpellen sich nach Art der obern Staubgefässe gespalten hatte.

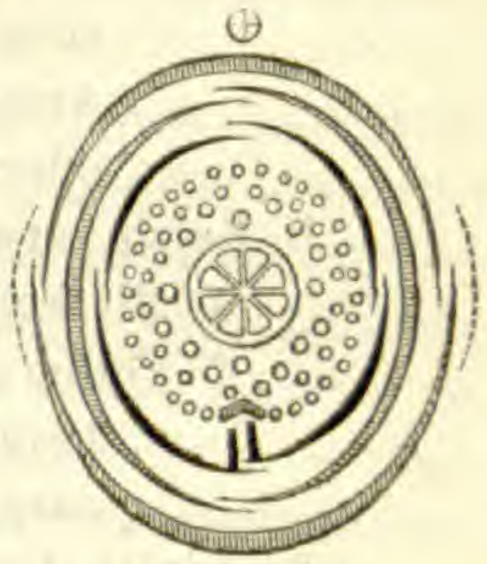


Fig. 85. Capparis spinosa, nach Baillon. Die zugekehrten Ränder der vordern Kronblätter mit eingebogenen Basalschwielen; Discusdrüse median nach vorn.

Zur Plastik der Blüthe. Die allgemeine Ausbildung ist theils aktinomorph, theils median symmetrisch mit den aus der obigen Uebersicht bereits bekannten (cf. Fig. 84 *b*, *c*, *d*), sowie einigen weitern, unten noch anzugebenden Modificationen. Gewöhnlich sind die Blüthen hermaphrodit; Diklinie oder richtiger Polygamie findet sich nur in wenigen Fällen (*Apophyllum*, *Gynandropsis pentaphylla*, doch bei letzterer nicht constant).

Kelch meist frei-, seltner verwachsenblättrig,***) die beiden Kreise bald gleich, bald beträchtlich verschieden, mitunter zygomorph, dann stets mit geförderter Unterseite, in der Knospenlage ziemlich variabel. Hiefür, nebst einigen andern Besonderheiten, nachfolgend ein paar Beispiele:

a. Kelch freiblättrig (oder nur kurz gamophyll).

α) Präfloration offen: die meisten *Cleomeae*, *Capparis* § *Calanthea*†) u. a.

β) - klappig: *Ritchiea*, *Capparis* § *Quadrella*.

γ) - dachig (seitliche Sep. von den medianen bedeckt): *Capparis* §§ *Eucapparis*, *Cynophalla* u. a. Mitunter, wie auch bei *Sodada*, *Atamisquea* und *Cadaba* stossen dabei die äussern Sep. klappig aneinander, bei manchen *Capparis*-Arten greifen sie sogar übereinander hin (Fig. 85); auch können sie zu einer anfangs völlig geschlossenen, sub anthesi wieder aufgelösten Hülle mit-

---

*) Ob in der Abhandlung von Schenk »Ueber die Entwickelung der Blüthe und besonders des Fruchtknotens von Capparis sicula«, Verhandlungen der physikal. medicin. Gesellschaft in Würzburg III. Bd. (1858), etwas Einschlägiges zu finden ist, weiss ich nicht; die Schrift stand mir nicht zur Verfügung. Was Hofmeister, Allgem. Morphol. an mehreren Stellen, über die Entstehung der Staubgefässe bei *Capparis* sagt, gründet sich nur auf Payer's Angaben; Hofmeister betrachtet im Uebrigen hier sämmtliche Stamina als ganze Blätter und sieht daher in *Capparis* ein Beispiel von Einschaltung neuer Blätter unterhalb bereits gebildeter.

**) Näheres cf. Flora l. c. In der Construction des Diagramms Fig. 85 sind Payer's Angaben zu Grunde gelegt.

***) Wir machen für diese Uebersicht keinen Unterschied zwischen ächt gamophyllen Kelchen und solchen, wo der Tubus als Axenbildung erscheint, werden aber unten darauf zurückkommen.

†) Wegen der Sectionen von *Capparis* vergl. Bentham-Hooker, Gen. pl., und Eichler in Martii Flora Brasil. Von den Bentham-Hooker'schen Sectionen schliessen wir jedoch *Sodada* aus und betrachten sie mit den meisten übrigen Autoren als eigene Gattung.

einander verwachsen, wie bei denjenigen *Capparis*-Arten, die ich (Fl. Bras.) in die Section *Calyptrocalyx* gestellt habe, ein Fall, der also eigentlich halb in die folgende Rubrik gehört. Hier, wie auch bei *Atamisquea* sind dabei die innern Sepala viel schmäler als die äussern und auch sonst (in Textur, Behaarung etc.) von denselben verschieden; bei *Sodada* und manchen *Eucapparis*-Arten ist das median-vordere bedeutend vergrössert und sackartig vertieft oder helmförmig.

b. Kelch verwachsenblättrig (bis zur Hälfte oder mehr) *).

α) Mit freien Abschnitten: *Maerua, Niebuhria, Capparis* § *Beautempsia.*

β) Völlig zu einer »Calyptra« verwachsen, sub anthesi unregelmässig oder in 2—4 Lappen zersprengt: *Steriphoma, Morisonia,* bei *Thylachium* auch umschnitten (»transverse operculatim dehiscens«, Benth. et Hook.).

Bei vielen *Capparis*-Arten, namentlich den amerikanischen, wie auch bei *Steriphoma*, finden sich innerhalb des Kelchs, dessen Theilen superponirt und mehr weniger angewachsen, 4 Schüppchen oder Drüsen, mitunter (z. B. bei *Capp. avicennifolia* HBK.) von derselben Grösse und Gestalt wie die Kelchblätter. Sie sind wohl nichts anderes als blosse Emergenzen, vergleichbar denen in den Kelchen vieler *Apocyneen*; man kann sie als Nebenkelch bezeichnen. Bei *Maerua* ist der Schlund des unterwärts röhrigen Kelchs in einen gezähnelten, an die Corona der *Passifloren* erinnernden Kranz ausgezogen.

Krone. Stets freiblättrig**), mit unregelmässig dachiger oder convolutiver Knospenlage. Petalen häufig benagelt, bei *Cristatella* mit kammförmig gelappter Platte. Die beiden vordern mitunter beträchtlich kleiner als die hintern (*Euadenia, Cristatella,* die neue Gattung *Cladostemon* A. Br. et Vatke, Arten von *Cadaba,* in geringerem Grade auch bei manchen *Cleomen* u. a.), als Uebergang zur gänzlichen Unterdrückung in den oben p. 207 genannten Fällen; umgekehrt die hintern kleiner (doch nicht viel) bei *Steriphoma* und Arten von *Polanisia*; dass die hintern ganz fehlen, scheint — abgesehen natürlich von den Fällen, wo die ganze Krone unterdrückt ist — nicht vorzukommen.

Bei freiblättrigem Kelch haben die Kronblätter die gewöhnliche Insertion hypogyner Blüthen. Desgleichen bei den gamophyllen Kelchen der *Capparis*-Section *Beautempsia.* Hiergegen entspringen sie bei *Maerua* (d. h. denjenigen Arten dieser Gattung, die überhaupt eine Krone besitzen) nach *Rosaceen*weise am Schlunde des Kelchrohrs, daher dies wohl hier richtiger als Effiguration des Receptakulums (»Cupula« Čelakovsky) zu betrachten ist, während in jenen andern Fällen ein ächt gamophyller Kelch vorliegt.

In der geöffneten Blüthe werfen sich häufig, namentlich bei den *Cleomeae,* die Kronblätter alle vier nach der Oberseite der Blüthe und bringen so eine Zygomorphie zu Stande, auch wenn dieselbe sonst nicht ausgeprägt ist. Zum Theil mag dies daher rühren, dass schon vor der Entfaltung die sich streckenden Filamente mit dem Gynophor bogig zwischen den vordern Petalennägeln heraustreten, während Antheren und Ovar noch zwischen den zusammengewickelten Platten festgehalten werden; die dadurch entstehende Spannung muss daher die Petala nach oben drängen. Dass dabei die Stamina etc. gerade unten heraustreten, hat wohl seine Ursache darin, dass hier der Discus schwächer oder gar nicht entwickelt zu sein pflegt; es ist daher hier der geringste Widerstand.

Discus. So nennen wir diejenige Effiguration des Receptaculums, welche zwischen Krone und Androeceum, und zwar hier sehr allgemein angetroffen wird. Oft ist es nur eine einzelne Drüse, Schuppe oder eine anders, mitunter sehr eigenthümlich gestaltete Bildung (bei *Cristatella* z. B. von der Form eines gezähnelten Bechers), die in der Regel auf der

---

*) Dass zwischen diesem und dem Verhalten sub a) Uebergänge vorkommen, braucht kaum gesagt zu werden.

**) Nur bei der mir blos aus der Beschreibung bekannten australischen *Emblingia calceoloides* F. Müll. (Fragm. phyt. Austr. II. 2, t. 11) wird angegeben: »Petala 2, cum sepalo posteriore alternantia, in corollam calceiformem adscendentem postice coalita«.

Rückseite der Blüthe steht, selten median nach vorn (letzteres z. B. bei den mit vertieftem oder helmförmigem vordern Sepalum versehenen *Capparis*-Arten, cf. Fig. 85); häufig aber auch eine allgemeine, halbkugel- oder kegelförmige Anschwellung, die indess gewöhnlich ebenfalls auf der Rückseite der Blüthe stärker ausgebildet oder in ein Anhängel ausgezogen ist.

Androeceum. Entspringt meist in der Nähe der Krone, nur durch den Discus von derselben getrennt; seltner ist es durch ein gestrecktes Internodium über das Perianth emporgehoben (*Gynandropsis*). Kommt hierzu, wie bei *Maerua*, noch eine cupulare Ausbildung des das Perianth tragenden Axentheils, so entsteht ein den *Passifloren* sehr ähnliches Verhalten. — Von diesem Emporheben durch Axenstreckung ist der Fall von *Roeperia* zu unterscheiden, wo das Androeceum dadurch in die Höhe kommt, dass es am Gynophor hinaufwächst; man kann hier die an letzterem herablaufenden Filamente sehr deutlich verfolgen. Dasselbe ist der Beschreibung nach auch bei dem fruchtbaren Theil des Androeceums von *Cladostemon* A. Braun et Vatke der Fall.

Ueber die Zahlen- und Stellungsverhältnisse im Androeceum haben wir oben schon das Wesentlichste angegeben, unter Berücksichtigung zugleich der Fälle, wo gewisse Stamina unfruchtbar sind. Hier möge nur noch erwähnt werden, dass die fruchtbaren Antheren allgemein intrors und vom gewöhnlichen dithecischen Bau sind. Von Besonderheiten sei der hohlen Apophysen gedacht, welche bei *Physostemon* oben an den Filamenten angetroffen werden und nach welchen die Gattung ihren Namen hat. Gewöhnlich sind die Stamina untereinander frei, bei *Roeperia* und *Cladostemon* jedoch nicht nur dem Gynophor angewachsen, sondern auch in dem davon gelösten Theil noch eine Strecke mitsammen verschmolzen, so dass sie eine einseitige, bei *Roeperia* axen-, bei *Cladostemon* deckblattsichtige Platte bilden, aus welcher sich die einzelnen Filamente in variabler Höhe lösen, doch bei *Roeperia* die beiden seitlichen Stamina früher, als die 3 mittleren *). Auch bei *Dactylaena* findet, wie schon oben erwähnt, zwischen den Staminodien eine kurze Verwachsung statt (Fig. 84 *b*); sie kommt dann und wann auch noch in andern Gattungen, z. B. bei *Boscia* und *Maerua* vor.

Pistill. Zwischen fusslanger Entwickelung des Gynophors (*Cleome longipes* Lamb.) und gänzlichem Fehlen desselben (*Cleome procumbens* Jacq., *Cl. aculeata* DC. u. a.) giebt es alle Zwischenstufen. Mitunter wird das Gynophor erst in der Fruchtreife gebildet (Arten von *Cleome*). Die Gestalt ist immer einfach stielförmig. Die Zahl der Fruchtblätter beträgt bei sämmtlichen *Cleomeae* normal nur 2. Sie bilden die nämlichen Placenten, wie die *Cruciferen*, doch niemals deren »falsche« Scheidewand. Narbe meist einfach kopfig. Frucht in der Regel siliquös, seltner eine Silicula (*Cleomella*, *Cleome siliculifera* Eichl.); Dehiscenz ganz nach Cruciferenart, doch »Replum« ohne Scheidewand. Hiergegen werden in der Gruppe der *Cappareae*, obwohl im Ganzen die Zweizahl auch hier die häufigere ist, nicht selten mehr als 2 Fruchtblätter, bis zu 10 angetroffen. Auch kommen bei denselben zuweilen falsche Scheidewände vor (*Steriphoma*, *Capparis avicennifolia*) und mitunter auch ächte, durch Vordringen der Placenten bis zur Mitte (*Capparis spinosa*, Fig. 85); doch ist die parietale Placentation die weitaus häufigste, mit Uebergängen zur Septirung durch unvollständige Scheidewände, wie bei den *Papaveraceen*. Die Früchte der *Cappareae* sind meist beerenartig, seltner öffnen sie sich, doch dann ohne Replum. Die Cotyledonen sind allgemein gefaltet oder zusammengewickelt, während sie bei den *Cleomeae* regelmässig »incumbentes« erscheinen (○ ‖); wie in der Ausbildung des Androeceums, so stehen daher auch bezüglich der Frucht- und Samenstructur die *Cleomeae* den *Cruciferen* viel näher, als die *Cappareae*. Im Uebrigen möge erwähnt sein, dass die ganze Familie der *Capparideae* im Samenbau einen, soviel ich sehe, constanten Unterschied gegenüber den *Cruciferen* dadurch bietet, dass bei ihnen die Radicula durch eine Duplicatur der Samenschale von den

*) Darin liegt noch ein weiterer Unterschied der *Roeperia* von *Gynandropsis*, wo alle Stamina frei sind, sodass wir also für die generische Trennung Gründe genug haben.

Cotyledonen gesondert ist, während bei den *Cruciferen* bekanntlich Würzelchen und Cotyledonen stets aneinander anliegen.

Inflorescenzen. Blüthen stets seitlichen Ursprungs, entweder einzeln axillar (*Capparis spinosa*, *Cladostemon* u. a.) oder in unbegrenzten botrytischen Inflorescenzen, häufig dabei mit Uebergängen von ersteren in letztere durch Verjüngung der Tragblätter an den Sprossenden oder Verwandlung derselben in Hochblätter. Diese Inflorescenzen sind stets einfach, d. h. ohne Verzweigung der Nebenaxen, meist terminal an Stengel und Zweigen, selten blos lateral, dann also Blüthen erst an den dritten Axen (Arten von *Capparis*, z. B. *C. Breynia*, auch *Sodada*, *Apophyllum*, doch bei keiner *Cleomee*). Die häufigste Form ist die Traube; Dolden und Corymbi kommen bei Arten von *Capparis*, *Crataeva* und andern Gattungen der *Cappareae* vor. Bei den *Cleomeen* sind die Trauben nach Cruciferenart anfangs corymbös gestaucht und strecken sich erst mit fortschreitender Entfaltung; bei den *Cappareae* kommt dies nicht vor. Es spricht sich also auch hierin aus, dass die *Cappareae* weiter als die *Cleomeae* von den *Cruciferen* abstehen, wozu dann schliesslich noch kommt, dass erstere meist strauch- oder baumartig, die *Cleomeae* fast ausnahmslos krautig sind.

Deckblätter in den Inflorescenzen meist entwickelt, bei den *Cappareae* gewöhnlich von Hochblattform, bei den *Cleomeae* öfter laubig, doch in allen Zwischenstufen bis zur Form minutiöser Hochblättchen und gänzlichem Fehlen. Letzteres begegnet z. B. bei *Dactylaena*, *Cleome arborea* und *paludosa*, bei Arten von *Physostemon* u. a.; hier haben wir dann ganz das Verhalten der *Cruciferen*. — Nach der Kelchstellung sind allerwärts 2 transversale Vorblätter anzunehmen und zuweilen auch entwickelt, dann stets in der Form kleiner Zähnchen (Arten von *Cleome*, Fig. 84, und da und dort auch anderwärts), gewöhnlich jedoch unterdrückt *) und in allen Fällen steril.

---

42. Resedaceae.

C. A. Agardh, Ueber die Bedeutung der Blumentheile der Reseda und ihre Stelle im natürl. System, Flora 1833, p. 113. — A. St.-Hilaire, Mémoire sur la structure et les anomalies de la fleur des Résédacées, in Annales de la Société d'Orléans vol. XIII (mir nur dem Citat nach bekannt), sowie Deuxième Mémoire sur les Résédacées, Montpellier 1837. — Buchenau, Beiträge zur Morphologie von Reseda, Bot. Zeitung 1853 n. 20, 21, tab. 8. — Payer, Organog. p. 193 tab. 39, 40. — J. Müller Argov., Monographie de la famille des Résédacées, Zürich 1858, sowie Resedaceae in De Candolle's Prodromus vol. XVI. sect. II p. 548 ff. (1868). — Wydler, Flora 1859, p. 294. — Baillon, Hist. pl. III p. 293 ff. (1872).

Die *Resedaceae* sind in Kelch und Krone 5—8zählig, wo kleinere Zahlen vorkommen, beruhen dieselben auf Unterdrückung. Im Androeceum erheben sie sich gewöhnlich (durch Dédoublement aus einem diplostemonen Grundplan?) auf eine grössere Anzahl von Gliedern, um dann im Gynaeceum auf 6—2 zurückzusinken. Die Blüthen sind stets seitlichen Ursprungs, median zygomorph,

*) Die an den laubigen Deckblättern vieler Arten vorhandenen Stipeln dürfen nicht mit Vorblättern verwechselt werden.

insbesondere durch Förderung der Oberseite in Krone und Discus; sie sind typisch vorblattlos und stehen in einfach-botrytischen Inflorescenzen.

Betrachten wir zunächst die Verhältnisse der Blüthenhülle. Am reichsten ausgestattet, mit je 8 Gliedern in Kelch und Krone, begegnet dieselbe bei *Randonia africana* Cosson *) (Fig. 86 *A*). Von den Kelchtheilen stehen je 2 in der Mediane und Transversale, die übrigen diagonal; die Kronblätter alterniren. Bei *Reseda odorata* und *lutea* sind beide Kreise 6zählig, von den Sepalen wiederum 2 in die Mediane gestellt (Fig. 86 *C*); *Reseda alba* und *Astrocarpus sesamoides* sind 5zählig, mit dem unpaaren Kelchblatt nach hinten (Fig. 86 *B*, *D*).

Während bei *Randonia* und den genannten *Reseden* die Kelchblätter an Grösse nicht merklich differiren, ist bei *Astrocarpus sesamoides* das median hintere kleiner als die übrigen (Fig. 86 *B*). Dadurch erhalten wir einen Uebergang

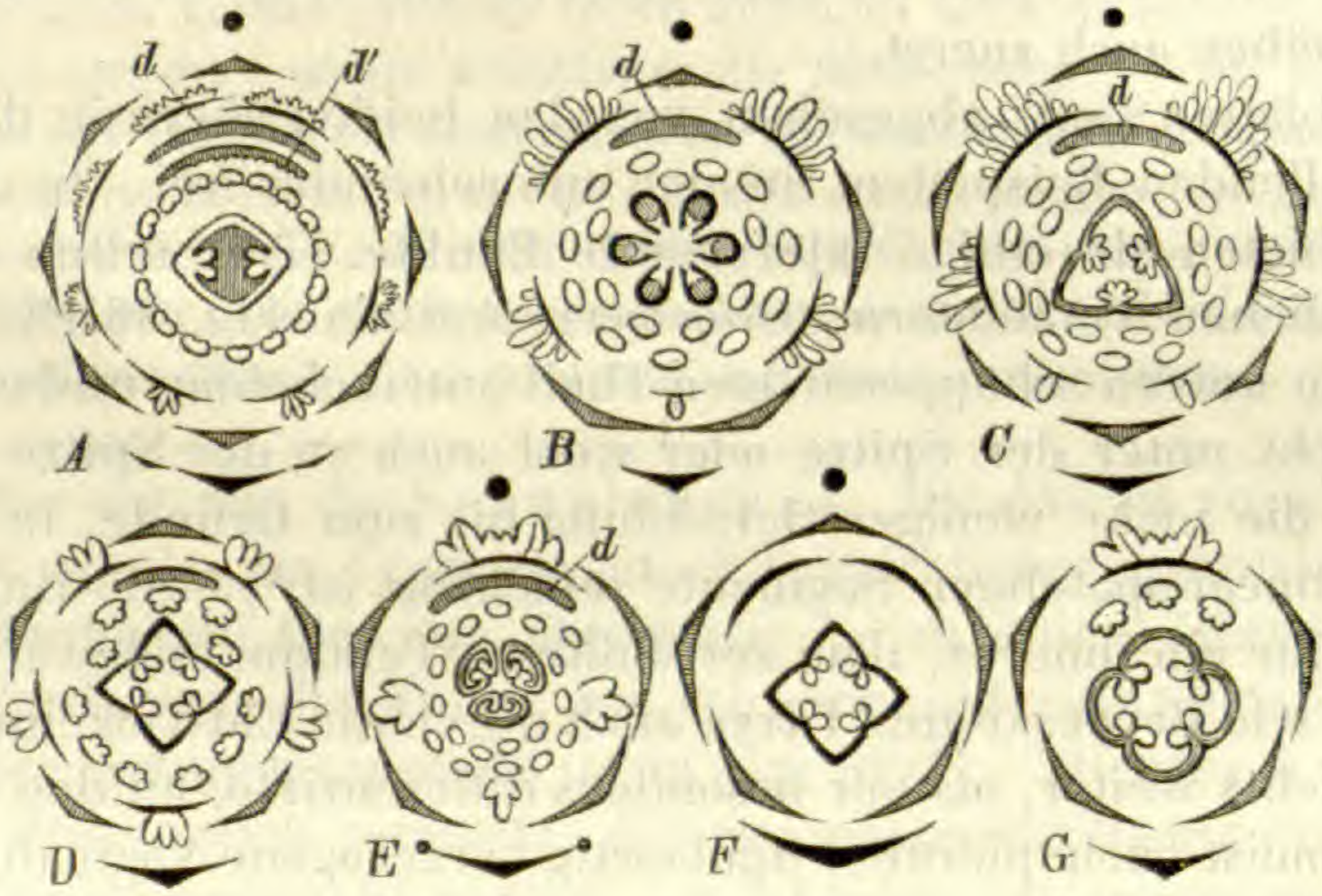


Fig. 86. *A* Randonia africana (nach Cosson), *B* Astrocarpus sesamoides, *C* Reseda odorata, *D* Reseda alba, *E* Reseda luteola, *F* Oligomeris dipetala (Staubgefässe wegen ungenügender Beschaffenheit des Materials weggelassen), *G* Oligomeris subulata. *B*, *F*, *G* nach Herbarmaterial.

zu *Reseda luteola*, wo dies Kelchblatt ganz unterdrückt wird (Fig. 86 *E*). Der Kelch erscheint somit 4zählig, unterscheidet sich jedoch von ächter Tetramerie durch seine Diagonalstellung. Zugleich verwachsen bei *Reseda luteola* die beiden hintern, durch den Ausfall des alternirenden Kelchblatts zusammenrückenden Petala mitsammen, sodass auch die Krone pseudotetramer wird; eine an *Veronica*, *Plantago* und andere *Labiatifloren* erinnernde Bildung.

Dass das obere Kronblatt von *Reseda luteola* wirklich aus zweien verwachsen ist, lässt sich leicht dadurch constatiren, dass es 2 Hauptnerven besitzt und zwischen den beiden grössern Segmenten, in welche diese Nerven auslaufen, noch 2 kleinere, die oft tiefer als die übrigen gesondert sind. Es wird aus der Fig. 86 *E*, wenn man die Beschaffenheit der untern Petalen mit berücksichtigt, ohne weitere Erläuterung verständlich sein. Ich finde im Uebrigen dieses Verhaltens nirgends Erwähnung gethan; Wydler hat wohl die unächte Tetramerie des Kelchs richtig erklärt, wenn er aber sagt, dass auch die Krone durch Abort eines Petalums 4zählig werde, so ist das nach dem Vorstehenden irrig.

---

*) Cf. Cosson in Ann. sc. nat. V Sér. vol. I p. 275, tab. 21.

Denken wir uns bei *Reseda luteola* die 3 vordern Kronblätter unterdrückt, so erhalten wir das Perianth gewisser Arten der Gattung *Oligomeris* Camb., z. B. *O. subulata* (Fig. 86 *G*); andere, wie *Oligomeris dipetala*, weichen nur dadurch ab, dass bei ihnen das hintere Kelchblatt, wenn auch kleiner als die übrigen, erhalten bleibt und die beiden, infolgedess weiter aus einander stehenden Kronblätter nicht mitsammen verwachsen (cf. Fig. 86 *F*).

In der Gattung *Ochradenus* Del. endlich ist die Krone völlig geschwunden, bei 6- oder 5zähligem und regelmässigem Kelch.

Die Plastik des Perianths betreffend, so ist über den Kelch nicht viel zu sagen. Seine Blättchen sind meist frei, bei *Astrocarpus* pflegen jedoch die 2 vordern, bei *Oligomeris subulata* die 3 hintern eine Strecke mitsammen zu verwachsen (cf. Fig. 86 *B*, *F*). Präfloration entweder offen (Fig. 86 *A* etc.) oder entopisch-dachig, wobei entsprechend dem typischen Fehlen der Vorblätter die beiden seitlich hintern Sepala die ganz äussern sind (Fig. 86 *E*—*G*); nach Payer entstehen dieselben auch zuerst.

Die Kronblätter sind, abgesehen von den beiden obern in den unter Fig. 86 *E* und *G* fallenden Beispielen, immer untereinander frei. In ihren Gestaltverhältnissen bieten sie einige interessante Punkte. Nur selten begegnen sie in der gewöhnlichen Petalenform (*Oligomeris dipetala*, Fig. 86 *F*); in der Regel lassen sie einen untern schuppenartigen Theil unterscheiden und eine an dessen Rückseite, dicht unter der Spitze oder wohl auch an der Spitze selbst ausgehende Platte, die mehr weniger tief, häufig bis zum Grunde, in eine variable Anzahl meist lineal-spateliger Segmente zerschlitzt ist*). St.-Hilaire hielt die Basalschuppe für ein inneres, dem zerschlitzten Petalum angewachsenes Blatt; sie ist jedoch, wie Buchenau und Payer auch durch die Entwickelungsgeschichte bestätigten, nichts weiter, als der besonders differenzirte, an den Rändern verbreiterte und meist auch querüber ligulaartig vorgezogene Vaginaltheil des Petalums selbst, die geschlitzte Platte stellt dessen Spreite dar. — Sodann ist bemerkenswerth die fast immer ungleiche und zwar median-zygomorphe Ausbildung der der nämlichen Blüthe angehörigen Kronblätter; es wird hierbei stets die Oberseite gefördert und zwar in der Art, dass die hier befindlichen Petala sowohl im Ganzen grösser sind als die untern, wie dass sie in der Regel zahlreichere Segmente erhalten. An den einzelnen Petalen, namentlich den seitlichen, ist dabei ebenfalls oft wieder eine Bevorzugung der nach oben gerichteten Seite vor der untern zu erkennen.

Letztere Verhältnisse werden am besten durch einige Beispiele deutlich werden. Die 6zählige *Reseda odorata* (Fig. 86 *C*) besitzt an den beiden obern Kronblättern 9—15, theils neben-, theils übereinander stehende, bis zum Grunde freie Segmente, von denen die mittleren die grössten sind; an den seitlichen Petalen befinden sich hiergegen nur noch 5—7 Zipfel, die grössern derart nach vorn, dass es aussieht, als ob auf der Unterseite die Seitenzipfel bis auf einen oder 2 unterdrückt seien; die beiden vordern Kronblätter haben dann

---

*) Diese Zerschlitzung erinnert an *Schizopetalum* unter den *Cruciferen* und an *Cristatella* bei den *Capparideen*. Wenn Thomas Sherman Ralph (Transact. of the Royal Society of Victoria 1865, nach Bot. Zeitung 1866, p. 173) in jedem Segment ein verkümmertes Staubgefäss sehen und danach die Resedablüthe als eine Inflorescenz, in der Mitte mit einer nackten fertilen Blüthe, ringsherum mit sterilen Blüthen (den Petalen), betrachten will, so ist das eine blosse Wunderlichkeit.

nur noch 1 oder 2 kleine Läppchen an der Basalschuppe, diese Schuppen nehmen dabei ebenfalls von oben nach unten an Grösse ab. — Aehnlich der 5zählige *Astrocarpus sesamoides* (Fig. 86 *B*), nur dass hier die oberen Petala blos 7—9 und in einer einzigen Querzeile stehende Segmente besitzen (die dabei seitwärts nicht ganz so stark an Grösse abnehmen, wie es in der Figur gezeichnet ist); bei der 8zähligen *Randonia africana* haben die beiden vordern Petala je 3 kleine Läppchen, die übrigen alle kammförmig-vielspaltige Spreiten, die nach oben hin an Breite sowie Zahl der Abschnitte schrittweise zunehmen, wobei an den einzelnen Petalen wiederum die Oberseite etwas kräftiger entwickelt ist, als die untere. — *Reseda lutea* (6zählig) hat an den obern Petalen nur je 3 Zipfel, den mittlern dabei am kleinsten; an den beiden seitlichen schwindet der nach vorn gekehrte Abschnitt, an den untern bleibt nur der kleine Mittelzipfel erhalten. — Bei *Reseda luteola* (Fig. 86 *E*) sind die Spreiten blos bis zur Mitte oder wenig tiefer 3spaltig, der mittlere Abschnitt jedoch am grössten; hier bleiben zwar oft an allen Petalen die 3 Zipfel erhalten, doch die seitlichen beim vordersten nur kümmerlich (dann und wann fällt wohl auch einer aus), an den mittleren ist der nach unten gerichtete Abschnitt schwächer ausgebildet als der hintere, an dem obersten Doppelpetalum kommt zuweilen rechts und links noch ein Seitenzipfel hinzu. Ueberdies entbehren hier die 3 untern Kronblätter der Basalschuppe. — Bei *Reseda alba* endlich (Fig. 86 *D*) ist nur insofern ein Unterschied an den Kronblättern zu bemerken, als die beiden obern meist (nicht immer) etwas grösser sind als die übrigen; sie haben dabei alle eine bis zur Mitte oder nicht ganz so weit 3lappige Spreite mit wieder kleinerem Mittelstück. Dies ist der geringste Grad von Zygomorphie, der mir in der Krone der *Resedaceen* bekannt ist. — Noch weitere Details s. bei Buchenau und Müller Argov. ll. cc.

Betrachten wir nun die Sexualorgane. Die Axe ist zwischen ihnen und der Krone ein wenig, bei *Caylusea* jedoch bemerklicher gestreckt und gewöhnlich — mit Ausnahme blos von *Oligomeris* — zu einem Discus aufgewulstet, der, an der Vorderseite der Blüthe nur schwach, sich rückwärts in eine ansehnliche, concave Schuppe auszieht (*d* in Fig. 86) *). Hierdurch wird die Zygomorphie der Blüthe noch verstärkt, der Sexualapparat häufig etwas nach unten gedrängt. Die Staminalzahl variirt von 3 bis 40; die geringste Zahl 3 kommt nur selten, bei 2 Arten von *Oligomeris* vor (*O. Dregeana* und *O. subulata*, Fig. 86 *G*), die übrigen haben immer mehr als 7, meist 10—20 Stamina. Dieselben stehen dann rundum gleichmässig oder nur auf der Vorderseite der Blüthe etwas dichter gehäuft (cf. Fig. 86); die 3 von *Oligomeris* befinden sich hiergegen auf der Blüthenrückseite (Fig. 86 *G*).

Die speciellere Anordnung der Staubgefässe betreffend, so fand ich sie bei Anwesenheit von 10, was z. B. bei *Reseda alba* nicht selten ist, zur Hälfte über den Kelch-, zur andern Hälfte über den Kronblättern. Nach Payer ist dies ihre typische Stellung; wo Ueberzahlen vorkommen, beruhen dieselben auf Dédoublement, Minderzahlen auf Abort, bei *Oligomeris* z. B. (Fig. 86 *G*) sollen es die 3 obern Kelchstamina sein, welche allein von allen erhalten bleiben. Ich gestehe jedoch, dass ich nicht alles so wie Payer aus seinen Figuren herauslesen kann, und aus den fertigen Zuständen lässt sich, namentlich bei grösserer Anzahl der Stamina, nichts über die ursprüngliche Constitution des Androeceums erschliessen; es erscheint da alles so verschoben und zugleich von Blüthe zu Blüthe so veränderlich, dass keine festen Beziehungen zu Kelch und Krone,

*) Bei *Randonia africana* ist der Discus doppelt, der innere (Fig. 86 *A* bei *d'*) zarter und gezähnelt. Nach Müller Argov. gehört aber letzterer eigentlich dem Androeceum an und wird daher von ihm als »Corona parastaminalis« bezeichnet (in DC. Prodr.).

weder in Zahl noch Stellung erkannt werden können. Vergl. dazu unsere Diagramme Fig. 86, die alle genau nach der Natur aufgenommene Fälle darstellen, mit Ausnahme nur von *B*, wo die Stellung blos aufs Ungefähre eingetragen ist (Fig. 86 *A* wurde nach Cosson copirt). Es muss daher hier in unserer Darstellung eine Lücke bleiben. — Im Uebrigen sind die Staubgefässe untereinander stets frei, an Länge nicht verschieden oder nur die auf der Blüthenunterseite etwas gefördert (im Gegengewicht gleichsam zu der nach oben hin geförderten Krone) und allgemein mit introrsen Antheren. Ihre Insertion ist bei *Randonia* peri-, bei den übrigen allen hypogynisch; bei *Caylusea* findet sich auch noch zwischen ihnen und den Fruchtblättern ein deutliches Internodium.

Nach Payer erfolgt die Anlage des ganzen Androeceums in der Mediane absteigend. Die Details der Entwickelung wolle man in seinem Buche selbst vergleichen, die der Zahlenabänderungen in De Candolle's Prodromus; an gegenwärtigem Orte sehe ich davon ab, da ich sie zur Zeit doch nicht morphologisch verständlich machen kann.

Die Zahl der Fruchtblätter beträgt bei *Randonia* 2, seltner 3, bei *Astrocarpus* und *Caylusea* meist 6 oder 5, bei *Oligomeris* 4, bei *Ochradenus* 3, bei *Reseda* variirt sie zwischen 3 und 4. Die beiden Carpiden von *Randonia* stehen median, Fig. 86 *A* (nach Cosson), bei Tetramerie sind sie immer orthogonal gestellt (Fig. 86 *D*, *F*, *G*), die 6 Fruchtblätter in der sonst pentameren Blüthe von *Astrocarpus* fand ich mit Baillon wie in Fig. 86 *B* gerichtet, also mit zweien in die Transversale*); bei Dreizahl ist ihre Orientirung, wenigstens bei *Reseda***), veränderlich, indem bald das unpaare nach hinten fällt (*Reseda lutea*, *odorata* u. a., Fig. 86 *C*), bald nach vorn (*Res. luteola*, Fig. 86 *E*), für welche Verschiedenheit ich den Grund nicht anzugeben weiss. ***) — Sie bilden sich nach Payer überall in der Mediane absteigend, sind jedoch sonst untereinander gleich, sodass sich also hier die Zygomorphie blos noch in der Anlage äussert.

Bei den meisten *Resedaceen* sind die Carpiden derart mitsammen verwachsen, dass sie ein 1fächeriges Ovar mit Parietalplacenten bilden, letztere mit je 2 oder mehr Ovularzeilen (Fig. 86 *A*, *C*, *D*, *F*, *G*). Dabei bleiben sie jedoch am Gipfel von einander frei, schliessen sich hier auch nicht einzeln für sich und es erscheint dadurch die Ovarhöhle oben geöffnet. Dies erhält sich meist auch noch im Verlaufe der Fruchtreife, wobei die Oeffnung noch mehr weniger erweitert werden kann (*Reseda odorata* etc.); nur bei *Ochradenus* soll

---

*) Denkt man sich den Kelch 6zählig, wie in Fig. 86 *C*, so würden die Carpiden mit den Kelchblättern alterniren. Ist aber der Typus des Androeceums direct diplostemonisch, so sollte man eigentlich Superposition über den Kelchblättern erwarten, wie es auch bei den 4zähligen Fruchtknoten, Fig. 86 *D*, *F* und *G*, den Kelch typisch 4zählig und also orthogonal gedacht, der Fall sein würde und wie es Röper positiv für gewisse, mir nicht specieller bekannte Fälle von Isomerie der Frucht- und Kelchblätter bei den Resedaceen angiebt (Bot. Zeitung 1846, p. 243). Wenn kein Beobachtungsfehler vorliegt, so hätten wir mithin in Fig. 86 *B* wiederum ein Beispiel einer zweiten, von der normalen abweichenden, als epipetal zu betrachtenden Carpellstellung.

**) *Ochradenus* konnte ich nicht untersuchen.

***) Als einfache Thatsache betrachtet, ist dieselbe analog der in der Note * besprochenen Variation. Welche der beiden Stellungen dabei mit der epipetalen und welche mit der episepalen in Vergleich zu bringen ist, bleibt mir jedoch zweifelhaft.

sich dieselbe nachträglich verschliessen, unter beerenartiger Ausbildung der Frucht, während dieselbe bei den übrigen zu einer nicht aufspringenden, weil ja ohnedies schon offenen Kapsel wird.

Etwas abweichend ist das Verhalten bei *Reseda luteola*, *Caylusea* und *Astrocarpus*. Bei ersterer Art bleiben die einzelnen Fruchtblätter für sich frei, biegen jedoch ihre Ränder unterwärts derart zusammen, dass Fächer entstehen mit den Eichen auf gewöhnliche Art im Innenwinkel (Fig. 86 *E*); indem aber nach oben hin die Ränder sich nicht mehr erreichen, bleiben die Fruchtblätter auch auf der Innenseite bis weit hinunter geöffnet. — Bei *Caylusea* findet weder gegenseitige Verwachsung der Fruchtblätter noch Zusammenschliessen der Ränder an den einzelnen statt; das Ovar erscheint daher hier aus 5—6 im Kreise stehenden freien Schuppen gebildet, eine gewissermassen elementare, doch anderwärts in dieser Form nicht wieder vorkommende Structur. Zugleich werden bei *Caylusea* von jedem Carpid nur 2 Ovula ganz an der untersten Basis entwickelt, frei in den Raum zwischen den Fruchtblättern aufragend; da letztere nun dicht am Scheitel der Blüthenaxe beisammen stehen, so sieht es aus, als ob sämmtliche Ovula auf diesem Scheitel selbst entsprängen, ein hübsches und, weil hier das Hervorsprossen der Ovula aus den Carpiden noch direct gesehen werden kann (Payer), besonders lehrreiches Beispiel der »Placentatio centrali-basilaris«. — *Astrocarpus sesamoides* endlich schliesst die untereinander ebenfalls freien, bei der Reife sternförmig auseinander spreizenden Carpiden nur oben und unten zusammen, lässt jedoch in der Mitte einen Anfangs nur engen, später sich erweiternden Spalt zwischen den mit einem zurückgeschlagenen gezähnelten Saum versehenen Rändern, der auf ein an der gegenüberliegenden Seite, nahe der Mitte des Fruchtblatts befestigtes Ovulum hinführt*) (Fig. 86 *B*).

Die Stellung des Ovulums von *Astrocarpus* ist wohl einfach nach Art von *Cabomba* zu erklären, nämlich durch die Fähigkeit der Fruchtblätter, auch entfernt vom Rande Eichen zu entwickeln. Čelakovsky (Vergleichende Darstellung der Placenten, p. 22) nimmt hiergegen an, das Ovulum sei ursprünglich rand- und grundständig, werde aber dann durch ein gleichsam camptotropes Wachsthum des Fruchtblatts nach hinten und oben gebracht; doch vermag ich mir dies nicht recht vorzustellen, eher wäre noch ein Anwachsen des Eichens an die Carpellmitte denkbar.

Es ist noch in Betreff der Narben zu bemerken, dass dieselben zwar in den meisten Fällen auf gewöhnliche Art an den Spitzen der Fruchtblätter sich befinden, mitunter jedoch, z. B. bei *Reseda odorata*, über den Placenten, also commissural, und mitunter (nach Buchenau) auch an beiden Orten zugleich.

Die Inflorescenzen stellen bei allen Resedaceen einfache Trauben oder Aehren dar, terminal an Stengel und Zweigen. Deckblätter unter den einzelnen Blüthen entwickelt, hochblattartig, meist mit 2 stipularen Zähnchen am Grunde (Fig. 86 *A*, *E*; bei den übrigen nicht mitgezeichnet, auch nicht immer vorhanden); Vorblätter, wie oben schon bemerkt, typisch fehlend und daher auch die Nebenaxen der Blüthenstände niemals verzweigt.

Ueber die Verwandtschaft der *Resedaceen* sind sehr verschiedene Meinungen geäussert worden; die neueren Autoren bezeichnen sie jedoch (wie übrigens auch schon

*) Zuweilen sind auch 2 Ovula vorhanden.

Jussieu) als am nächsten mit den *Capparideen* und *Cruciferen*, Müller Argov. hält sie sogar für ein Mittelglied zwischen beiden. Nun sind allerdings vielfache Beziehungen zu denselben nicht zu leugnen: die ganze Tracht, Geruch, Geschmack, die auch bei manchen *Capparideen* ähnliche Blüthenzygomorphie mit rückseitigem Discus, die an *Cristatella* und *Schizopetalum* erinnernde Zertheilung der Kronblätter, die parietale Placentation, Samenbildung und andere Merkmale. Allein in den Einzelheiten der Blüthenconstruction zeigen sich doch bedeutende Unterschiede; die *Resedaceen* sind niemals ächt 4zählig, das Androeceum geht nicht aus dimeren Quirlen hervor, die eigenthümliche Ausbildung des Vaginaltheils der Kronenblätter, wie sie sich bei den *Resedaceen* findet, hat weder unter den *Capparideen* noch den *Cruciferen* Analoga, eben so wenig ihre halboffenen Carpiden, die charakteristische Fruchtdehiscenz jener Familien aber kommt bei den *Resedaceen* nicht vor. Als ein Mittelglied zwischen *Cruciferen* und *Capparideen* können sie daher keinesfalls angesehen werden; sie passen sogar nicht einmal recht in die Reihe der *Rhoeadinae* hinein und dürften vielleicht richtiger den *Cistifloren* zugetheilt werden. Indess fehlt es bei diesen ebenfalls an einem deutlichen Anschluss; alles in allem betrachtet, erscheinen doch schliesslich die *Capparideen* als nächste Verwandte und so habe ich denn die Familie, wenngleich mit einigem Widerstreben, an deren Seite und in der Reihe der *Rhoeadinae* belassen.

G. Cistiflorae.

Diese Gruppe setze ich aus denjenigen Familien zusammen, welche in der Bentham-Hooker'schen »Cohorte« der *Parietales* noch erübrigen, nachdem die *Rhoeadinae* ausgeschieden sind, und aus der Cohorte der *Guttiferales*, wie diese bei Bentham und Hooker umschrieben ist. Dazu füge ich dann noch verschiedene Familien, die bei jenen Autoren in andern Gruppen zerstreut stehen, wie die *Dilleniaceae*, *Frankeniaceae*, *Tamariscineae*, *Droseraceae*, *Nepenthaceae* und *Ochnaceae*. Es werden auf diese Weise bei den *Cistifloren* ziemlich alle diejenigen Familien aus Bentham-Hooker's Abtheilung der *Thalamiflorae* zusammengebracht, welche nach Ausschluss der *Centrospermae*, *Polycarpicae*, *Rhoeadinae* und der folgenden Gruppe der *Columniferae* noch restiren; die Gruppe entspricht dann zugleich im Wesentlichen den vereinigten *Parietales*, *Guttiferae* und *Lamprophyllae* in Braun's System. *)

Ich habe diese ziemlich weitgehende Vereinigung nur nach langem Zaudern vorgenommen. Denn es lassen sich allerdings bei den *Cistiflorenfamilien*, wie sie unten folgen, einige engere Verwandtschaftskreise erkennen: z. B. die *Droseraceae* mit den *Sarraceniaceen* und *Nepentheen*, die bei Grisebach das Gros von dessen »Nexus« *Drosophorae* bilden; die *Cistaceen*, *Bixaceen* und *Hypericaceen*; die *Ternstroemiaceen* und *Clusiaceen*. Allein es ist unmöglich, dieselben nur einigermassen scharf gegeneinander abzugrenzen; nicht zu gedenken derjenigen Familien, welche zwischen ihnen isolirt bleiben und ebenso viele, resp. ebenso wenige Beziehungen zu der einen als zu der andern Gruppe zeigen.

---

*) Nur die *Dilleniaceae*, *Ochnaceae* und *Bixaceae* haben dort eine andere Stellung; die der *Nepenthaceae* wird von Braun nicht angegeben, die *Salicineae* müssen von den *Guttiferen* ausgeschlossen werden.

Wie gesagt, setzen wir unsere *Cistifloren* aus einem Theil der *Parietales* und aus den *Guttiferales* des Bentham-Hooker'schen Systems zusammen. Der einzige fassbare Unterschied, der zwischen diesen beiden Gruppen angegeben wird, soll in der Placentation bestehen: bei den *Parietales*, wie der Name sagt, wandständig, bei den *Guttiferales* axil, d. h. im Innenwinkel vollständiger Fächer an der durch Zusammenstossen der Scheidewände gebildeten Mittelsäule. Es haben jedoch die *Sarraceniaceen* sowie manche *Cistaceen* und *Bixaceen*, lauter Familien, die bei Bentham und Hooker unter den *Parietalen* stehen, vollständige Scheidewände; unter den *Guttiferales* aber treffen wir bei einigen *Hypericaceen* Parietalplacenten und ebenso bei den *Frankeniaceen* und *Tamariscineen*, die unserer und auch anderer Meinung nach am nächsten mit den *Hypericaceen* verwandt sind, obwohl sie von Bentham und Hooker unter die *Caryophyllinae* gestellt werden. Also auch dies Merkmal lässt im Stiche. Nun ist ja richtig, dass man von systematischen Charakteren, namentlich bei grössern Gruppen, nicht allzuviel verlangen darf; absolute Constanz wird man wohl niemals finden, auch wenn die Gruppen noch so natürlich sind, aber das letztere ist's eben, was ich ausserdem bei den *Parietales* und *Guttiferales* noch vermisse. Eine Eintheilung, bei welcher Familien wie *Cistaceen* und *Hypericaceen* in zwei verschiedene Reihen gebracht werden, kann ich nicht anders, denn für künstlich halten; wie wenig ausserdem jene Gruppen natürliche sein können, mag sich daraus zeigen, dass ein nicht kleiner Theil der *Guttiferen*, wie sie bei Brongniart und Braun aufgefasst sind, von Bentham-Hooker zu den *Parietalen* oder in andere Gruppen gebracht wird und umgekehrt. Es dürfte unter diesen Umständen am besten sein, die Trennung ganz aufzugeben; für die so entstandene grössere Gruppe bringe ich den von Grisebach bereits zur Bezeichnung eines Theils derselben gebrauchten Namen »*Cistiflorae*« in Vorschlag, der mir aus dem Grunde besonders treffend scheint, weil bei den *Cistaceen*blüthen die wichtigsten Abänderungen der ganzen Gruppe, parietale und axile Placentation, iso- und pleiostemones Androeceum, selbst cyklisches und acyklisches Perianth, sich vereinigt finden.

Eine allgemeine Charakteristik der *Cistifloren* in dieser erweiterten Fassung, die oben namhaft gemachten Familien dabei noch mit in Betracht gezogen, ist nun nicht leicht zu geben. Um zunächst ihre Unterschiede von den übrigen Gruppen der *Aphanocyclicae* zu bezeichnen, so weichen sie von den *Columniferae* durch die dachige, nicht wie dort klappige Kelchpräfloration ab; von den *Rhoeadinae* bietet hauptsächlich die Fruchtdehiscenz einen Unterschied, indem diese bei den *Cistifloren* niemals mit »Replum« erfolgt. Freilich ist das auch bei den *Resedaceae* nicht der Fall, die wir doch den *Rhoeadinae* zurechnen; allein es wurde dort schon erwähnt, dass diese Familie auch in anderer Hinsicht nicht recht in jene Gruppe passt und, wenn nicht ganz den *Cistifloren* zuzurechnen, jedenfalls als eine Uebergangsform zu denselben zu betrachten ist. Von den *Polycarpicae* aber weichen die *Cistifloren* einestheils durch ihr fast immer syncarpes Gynaeceum ab und sodann dadurch, dass die Polyandrie bei ihnen in der Regel, vielleicht constant, durch Spaltungen aus einem cyklischen Grundplan zu Stande gebracht wird.

Sollen wir nun diejenigen Merkmale namhaft machen, welche die verschiedenen *Cistiflorenfamilien* untereinander gemeinsam haben und die ihre Zusammenfassung als Gruppe begründen, so wäre da zuerst die hypogynische

Insertion von Perianth- und Staubblättern hervorzuheben. Hievon begegnen nur ganz vereinzelte und unerhebliche Ausnahmen, in der schwachen Perigynie einiger weniger *Bixaceen*, *Tiliaceen* und *Ternstroemiaceen*; Epigynie kommt nirgends vor. Ich muss daher die von Braun den *Parietalen* unmittelbar an die Seite gestellten *Passiflorinae*, bei denen Peri- oder Epigynie das Normalverhalten ist, trotz mancher Beziehungen, die sie zu den *Parietalen* zeigen, weiter davon entfernen*) und werde sie unter den *Calyciflorен* betrachten, wo sie auch bei Brongniart und Bentham-Hooker ihren Platz haben.

Weiter besteht ein sehr verbreiteter Charakter der *Cistiflorae* in ihrem polyandrischen Androeceum und hierin ist es hauptsächlich, dass sich ihr aphanocyklisches Wesen äussert. Wie schon bemerkt, wird die Polyandrie hier hauptsächlich durch Spaltungen aus einem cyklischen, meist isomeren Grundplan, der dabei haplo-, diplo- oder obdiplostemonisch sein kann, zu Wege gebracht; in vielen Fällen ist dies sicher erweisbar, in andern wahrscheinlich, eine acyklische Polyandrie, wie sie die *Ranunculaceen* und Verwandten charakterisirt, ist noch nirgends bei ihnen beobachtet worden, doch vermag sich wohl die Zahl der Staminalquirle über 2 hinaus zu erheben, wenngleich es sehr selten ist (Beispiele bei den *Clusiaceen* und *Ochnaceen*). Bei dieser Bildungsweise des Androeceums kann es nun nicht befremden, wenn da und dort infolge Unterbleibens der Spaltung der reine, einfach haplo- oder diplostemonische Grundplan zum Vorschein kommt; solche Fälle, wie sie bei den *Violaceen*, *Tamariscineen* und *Elatineen* constant, bei den *Droseraceen* häufig, bei den übrigen mehr vereinzelt begegnen, sind dann allerdings nicht von dem Verhalten in der nächsten Reihe der *Eucyclicae* zu unterscheiden und nur die ganze Verwandtschaft der betreffenden Familien kann es rechtfertigen, wenn wir dieselben nichts destoweniger den *Aphanocyclicae* zurechnen. Als ein Uebergang dieser Vorkommnisse zur Polyandrie ist es dann zu betrachten, wenn bei vielen *Hypericaceae*, *Ternstroemiaceae*, *Clusiaceae* u. a. infolge nur unvollständiger Spaltung die Stamina noch bündel- oder adelphieenweise zusammenhängen.

Während das Androeceum der *Cistifloren* wohl immer ursprünglich cyklisch gebaut ist, zeigt hiergegen das Perianth in einzelnen Fällen acyklische Structur, so bei manchen *Ternstroemiaceen*, *Clusiaceen* und *Cistaceen*; bei der überwiegenden Mehrzahl ist es jedoch ebenfalls cyklisch. Dabei in der Regel 5- oder 4-zählig; andere Zahlen erscheinen nur als Ausnahmen. Kelch und Krone sind fast immer entwickelt; nur selten fehlt die letztere und dann wahrscheinlich durch Abort (*Nepenthaceae*, *Heliamphora* unter den *Sarraceniaceen* sowie bei einigen *Bixaceen*). Die Kelchpräfloration ist fast ausnahmslos eutopisch-dachig, wie erwähnt der hauptsächlichste Unterschied von den *Columniferae*; bei der Krone waltet die nach KW der Kelchspirale convolutive Knospenlage vor, doch diese allerdings nicht ohne häufige Ausnahmen. Das Ovar ist in der Regel syncarp, bald mit parietaler, bald mit axiler Placentation; in manchen Familien, wie *Cistaceen*, *Hypericaceen*, *Ochnaceen* u. a., zwischen beiden Formen variirend, mitunter auch in der bei den *Resedaceen* kennen gelernten Art von parietaler zu central-basilarer Placentation übergehend (*Droseraceae*, *Tamariscineae*); apo-

*) Nur die der Regel nach hypogynischen *Bixaceen* behalte ich unter den *Cistifloren* zurück.

carpe Pistille begegnen nur selten, z. B. bei manchen *Ochnaceen* und den meisten *Dilleniaceen*, doch sind sie in keiner Familie constant. Die häufigste Zahl der Fruchtblätter ist 3—5; zuweilen kommen sie indess auch pleiomer oder andererseits bis herab zu 1 vor, beides z. B. bei den *Dilleniaceen* und vereinzelt auch in andern Familien. Bei Isomerie mit den Kronblättern stehen sie bald über denselben, bald mit ihnen in Alternanz, zwischen beiden Stellungen nicht selten in ein und derselben Familie wechselnd; wo Fruchtdehiscenz erfolgt, ist sie gewöhnlich, doch nicht immer loculicid.

Die sonstigen Verhältnisse des Blüthenbaus müssen wir bei den einzelnen Familien kennen lernen. Dort soll zugleich, wo es nöthig ist, motivirt werden, dass wir dieselben in gegenwärtige Gruppe brachten.

Die *Cistifloren* bieten bei der bedeutenden Zahl und Mannichfaltigkeit der Familien, die wir ihnen zurechnen, nach verschiedenen Seiten hin Berührungspunkte. Durch die *Droseraceae* knüpfen sie an die *Parnassieae* und damit an die *Saxifrageen* an, durch die *Hypericaceen* und *Clusiaceen* an die *Myrtifloren*, durch die *Bixaceen* an die *Samydeen* und übrigen *Passiflorinae*. Auch mit den *Papaveraceae* einer- und den *Tiliaceae* andererseits werden durch gewisse *Bixaceen*gattungen Beziehungen hergestellt, die *Dilleniaceen* nähern sich durch ihre Apocarpie den *Polycarpicae*, denen sie ja auch bisher allgemein zugerechnet wurden. Doch versparen wir die genauere Darlegung dieser Beziehungen am besten auf die einzelnen Familien.

43. Violaceae.

Gingins in Mém. Soc. hist. nat. de Génève II pars I. (1823). — Barnéoud in Ann. sc. nat. III Sér. VI, p. 282. — Payer, Organog. p. 177, tab. 37 (Viola). — Wydler, Flora 1859, p. 308. — Eichler in Martii Fl. Brasil. fasc. 55 (1871). — Baillon, Hist. pl. IV. p. 333 ff. (1873).

Trennen wir die von den meisten Autoren hierhergerechnete Gruppe der *Sauvagesieae* von den *Violaceae* ab*), so wird die Familie zu einer exquisit natürlichen. Die Blüthen erscheinen dann durchgehends nach der Formel gebaut: *K*5, *C*5, *A*5, *G*3, nur selten variirend mit dimerem (*Hymenanthera* A. Br.) oder 4—5zähligem Pistill (*Melicytus* Forst.); sie haben stets seitliche Stellung mit 2 Vorblättern und Sep. 2 gegen die Axe, quincunciale Kelch- und absteigende Kronenpräfloration, das unpaare Carpid bei Trimerie nach vorn. Placentation stets parietal, Fruchtdehiscenz fachspaltig, Klappen daher in umgekehrter Stellung als die Carpiden, die unpaare nach oben (cf. Fig. 87).

Die Ausbildung der Blüthen ist in der Abtheilung der *Violeae* median-zygomorph mit Förderung der Unterseite (Fig. 87 *A*), bei den *Alsodeieae***) kehrt

---

*) In der Fl. Brasil. habe ich, nach Endlicher's und Anderer Vorgange, die *Sauvagesieae* als eigene Familie behandelt, finde jedoch gegen die neuerdings von Engler vorgeschlagene Vereinigung mit den *Ochnaceae* nichts einzuwenden und werde sie dort besprechen.

**) Wir rechnen zu den *Alsodeieae* auch die Gruppe der *Paypayroleae* Benth. et Hook., wie in der Fl. Bras. bereits begründet.

sie mehr weniger vollständig zur Aktinomorphie zurück (Fig. 87 *B*). In den zygomorphen Blüthen erscheint das vordere Petalum ausser seiner beträchtlicheren Grösse noch durch einen Hohlsporn (*Viola* u. a.) oder eine gibböse Ausstülpung (*Jonidium*) an der Basis ausgezeichnet und meist sind auch die obern Petalen paarweise ungleich, die beiden hintern dabei am kleinsten; nicht minder äussert sich die Zygomorphie im Androeceum, indem die vordern 2 Stamina kürzere oder längere, in den Corollensporn hinabsteigende Drüsen ausbilden und alle 5 überdies gewöhnlich nach oben hin an Grösse abnehmen; auch fällt endlich die häufig S-förmige Griffelkrümmung in die Symmetrale. Bei den *Alsodeieae* ist entweder alles regelmässig oder die Zygomorphie der vorhergehenden nur angedeutet (s. Fig. 87 *B*).

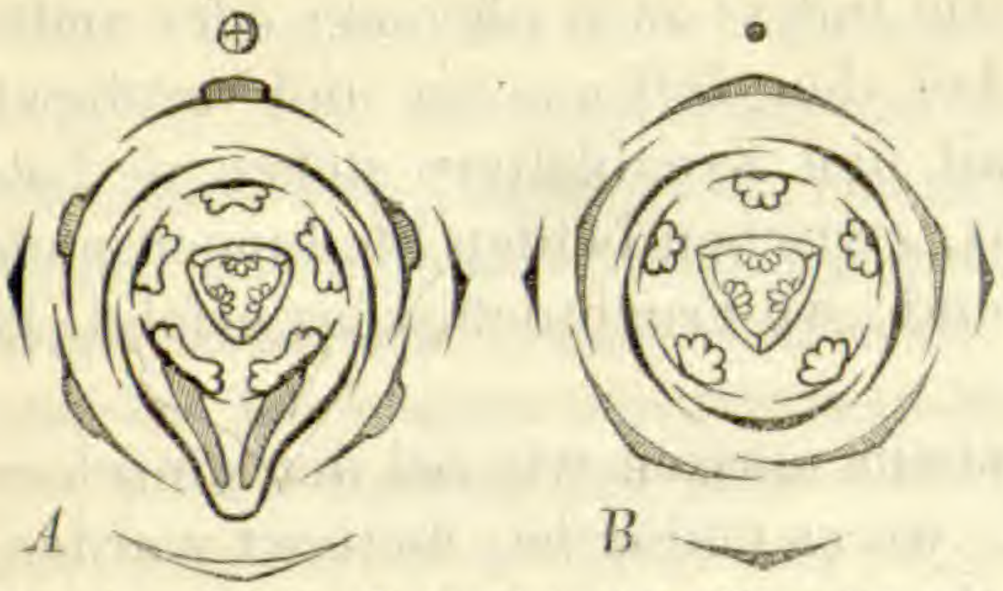


Fig. 87. *A* Viola, *B* Alsodeia (hier Placenten auch oft nur 2- oder 1eiig). Stamina mit Connectivschuppe, die beiden vordern in *A* mit Basalsporn. Die Linien in der Ovarwand bezeichnen die Dehiscenzstellen.

Entwickelungsgeschichte nach Payer: 1) Kelch nach $^2/_5$; 2) Krone simultan (*Viola altaica*) oder aufsteigend (*V. odorata*); 3) Androeceum wie die Krone; 4) Pistill angeblich als Kreiswulst, an dem die einzelnen Fruchtblätter nicht unterschieden werden können. — Nach Trécul ist das ganze Pistill axilen Charakters (Comptes rendus 1875, I p. 221), nach Huisgen (Dissertation 1873) entsprechen die Fruchtklappen den Carpiden und bilden die Placenten an ihrer Mittellinie; beides Ansichten, die hier keiner besondern Widerlegung bedürfen.

Inflorescenzen. Einzelne Axillarblüthen (*Viola*)*) oder axillare und terminale Trauben oder Aehren (*Jonidium* specc., *Alsodeia* etc.), selten mit dichasischer Verzweigung in den Nebenaxen (*Alsodeia paniculata* Mart.). Vorblätter fast immer beide ausgebildet, meist ungleich hoch; bei den Gattungen mit artikulirtem Blüthenstiele (*Jonidium*, *Alsodeia* etc., überhaupt die meisten, nicht jedoch *Viola*) an dessen unterem Gliede.

Zur Plastik der Blüthe. Kelch fast immer freiblättrig, Deckung oft nur in der Jugend deutlich. Sepala gleichbeschaffen oder nach unten hin grösser (*Viola* meist), selten die beiden innersten, 4 und 5, bedeutend reducirt (*Schweiggeria* Spreng., *Jonidium heterosepalum* Eichl. in Fl. Bras.). Bei *Viola* sind bekanntlich alle mit einem abwärts gerichteten Basalanhängsel versehen. — Krone ebenfalls meist freiblättrig, selten im untern Theile zu einer Röhre verklebt oder verwachsen (*Paypayrola* Aubl., *Gloeospermum* Triana et Planch.)**). Das vordere Petalum in den stark zygomorphen Blüthen der *Violeae* häufig

---

*) Die *Viola*-Arten sind theils 2-, theils 3axig; Wydler giebt dazu folgende Uebersicht:
a. Zweiaxig.
I. L, II. hZ aus L: *Viola palmata, pinnata, palustris, odorata, canina, tricolor, lutea, calcarata* u. a.
I. NL, II. hZ aus L: *Viola odorata* (promiscue mit dem vorigen Fall), *V. hirta, mirabilis*.
b. Dreiaxig.
I. L, II. NL aus L, III. hZ aus L: *Viola silvestris, Riviniana, arenaria*.
I. NL, II. L aus L, III. hZ aus L: *Viola biflora*.

**) Vergl. zu den meisten dieser Angaben meine Darstellung in der Flora Brasiliensis.

von den Seiten her eingerollt, entweder nur in der Knospe (*Viola* u. a.) oder auch im ausgebildeten Zustande (*Jonidium*); die beiden obersten bei *Viola* nur wenig von den mittleren verschieden, bei *Anchietea* St. Hil., *Corynostylis* Mart. u. a. bedeutend kleiner, bei manchen *Jonidien* auf minutiöse Spitzchen reducirt. — Auch Stamina nur selten verwachsen (*Paypayrola*, *Gloeospermum*); Spornbildung zuweilen auch an den mittleren angedeutet (*Corynostylis*), in dieser Gattung zugleich die Sporne der beiden vordern Staubgefässe mitsammen verwachsen. Filamente sehr kurz, selbst fehlend; Antheren durchgehends intrors; Connectiv allermeist in eine dorsale oder apicale Schuppe verbreitert, die Zygomorphie zuweilen auch in diesen Schuppen ausgedrückt, die z. B. an den vordern Staubgefässen mancher *Viola*-Arten aus der Abtheilung *Leptidium* viel grösser und anders gekrümmt sind, als die übrigen. Mitunter zeigen die Connectivschuppen eine nicht sehr regelmässige, dann und wann wohl der $^2/_5$ Spirale entsprechende Deckung. Staminodiale Verbildung oder auch Unterdrückung einzelner Staubblätter ist nur in den kleistogamen Blüthen einiger *Jonidien* beobachtet worden (vergl. darüber unten). — Pistill oberständig; Placenten meist vieleiig, seltner (*Alsodeiae* specc., *Hymenanthera* u. a.) mit nur je 2 oder 1 Ovulum. Bei *S*-förmiger Griffelkrümmung (*Viola* etc.) schaut das obere Ende mit der Narbe nach abwärts; letztere ist meist einfach, doch mitunter auch 3lappig, z. B. bei *Schweiggeria*, der vordere Lappen indess hier zu einem Knötchen verkümmert, die beiden hintern infolgedess fast transversal gestellt.

Von anderweitigen Besonderheiten möge noch Erwähnung finden, dass bei *Anchietea* die Ovarien häufig schon aufspringen, lange bevor die Frucht reif ist, ohne dass dadurch das weitere, hier noch sehr beträchtliche Wachsthum derselben eine Störung erleidet (cf. Fl. Brasil., Violac. tab. 70, I); bei derselben Gattung, wie auch bei *Corynostylis*, pflegen überdies die Blüthen zu resupiniren. — Bei den *Viola*-Arten aus der Abtheilung *Nomimium* kommen bekanntlich kleistogame Blüthen vor, die gewöhnlich allein fruchtbar zu sein pflegen *); St.-Hilaire, Bernoulli und ich haben dieselben auch bei einigen *Jonidien* beobachtet**), eine mit lauter solchen Blüthen versehene Form des *Jonidium Ipecacuanha* beschrieb St.-Hilaire als »Varietas *indecora*«. Wie bei Kleistogamie gewöhnlich, sind bei ihnen die Petalen sehr reducirt und kaum oder nicht zygomorph; bei den *Jonidien* werden zugleich die Stamina theilweise (bei *J. Ipecacuanha* die 3 hintern) unfruchtbar oder unterdrückt. — Pelorische Blüthen beobachtete Hildebrand bei *Viola odorata* (Bot. Zeitung 1862, p. 213); im einen, besonders regelmässigen Falle waren nur 2 Kelchblätter und 2 mit denselben gekreuzte, gespornte Petalen vorhanden, Stamina jedoch 4, mit Kelch und Krone im Ganzen alternirend und alle 4 mit Sporndrüsen, Pistill normal. — In den bei den Gärtnern verbreiteten gefüllten Blüthen von *Viola odorata* fand ich die Kronblätter in's Unbestimmte vermehrt, alle in fünfzähligen alternirenden Quirlen, die auf der Vorderseite der Blüthe gelegenen sämmtlich mit Andeutung von Spornen, in der Mediane selbst am stärksten; nur der äusserste, der normalen Krone entsprechende Kreis war unverändert. Von Sexualorganen ist in solchen Blüthen nichts mehr zu sehen. —

Bei gewissen tropisch-amerikanischen *Alsodeien*, z. B. *A. racemosa* Mart., *A. Guianensis* Aubl. u. a., findet sich eine sehr eigenthümliche Blattstellung. Auf den ersten Blick zwar glaubt man gewöhnliche Opposition vor sich zu haben und so ist es auch immer beschrieben worden; doch stehen die beiden Blätter jedes Paares nur um etwa einen *R*-Winkel entfernt, das eine ist steiler aufrecht als das andere und die successiven Paare fallen übereinander, anstatt in's Kreuz, zugleich unter Superposition der homologen Glieder, wobei an jedem solchen Knoten noch eine Inflorescenz abgeht. Ich habe dies Verhalten mit allen, sonst noch dabei zu beobachtenden Einzelheiten bereits in der Regensburger

---

*) Vergl, darüber D. Müller (Upsala) in Bot. Zeitung 1857, p. 729 tab. 11 p. p.; Mohl ebenda 1863, p. 309 ff.

**) Bernoulli in Botan. Zeitung 1869, p. 18; St.-Hilaire in seiner, Eichler in Martius' Flora Brasiliensis.

Flora 1870, p. 401 tab. 4 beschrieben und zu erklären versucht; hier möge darüber nur bemerkt werden, dass es sich in der Hauptsache dahin versteht, dass die beiden Blätter jedes Knotens verschiedenen Sprossen angehören, das eine dem (relativen) Hauptspross, das andere, steiler aufrechte dem Inflorescenzspross, welcher in der Achsel eines dem ersteren gegenüberbefindlichen, sehr abfälligen Niederblatts entspringt und an dem es das eine Vorblatt repräsentirt. Wie zum Tragblatt, steht dasselbe somit auch zum gegenüberstehenden Laubblatt rechtwinklig; die »Paarung« mit demselben wird durch seine am Inflorescenzzweige ganz grundständige Insertion bewirkt, die Superposition der successiven Paare beruht auf sympodialem Gesammtwuchs. Es ist eine in mancher Hinsicht den gepaarten Blättern der *Solaneen* ähnliche Bildung, in den Einzelheiten jedoch sehr verschieden.

Bei den *Violaceae* kommt nach dem, was wir oben über die Blüthen kennen lernten, der aphanocyklische Charakter nirgends zum Ausdruck. Ihre Verwandtschaft mit den *Droseraceae*, *Cistaceae* und *Bixaceae* ist jedoch durch Vermittelung der aktinomorphen *Alsodeieae* so evident, dass sie aus gegenwärtiger Reihe nicht ausgeschlossen werden können.

---

44. Droseraceae.

J. E. Planchon, Sur la famille des Droséracées, Ann. sc. nat. III Sér. vol. IX. (1848). — Wydler, Flora 1851, p. 327; ebenda 1859, p. 311. — Payer, Organog. p. 181 tab. 38. — Caspary in Bot. Zeitung 1859, p. 117 und 1862, p. 184 (über *Aldrovandia vesiculosa*).

Der Blüthenstand von *Drosera rotundifolia* ist eine schaftständige ährenförmige Wickel, einfach oder ungleicharmig-doppelt. Von den Vorblättern wird — mit Ausnahme der Primanblüthe bei Doppelwickeln — nur das obere β ausgebildet, welches die neue Verzweigung bringt (cf. Fig. 88 *A*). Die 5zähligen aktinomorphen Blüthen haben den gewöhnlichen Einsatz; Kelch quincuncial; Krone oft convolutiv (meist links*)), oft auch cochlear, ohne feste

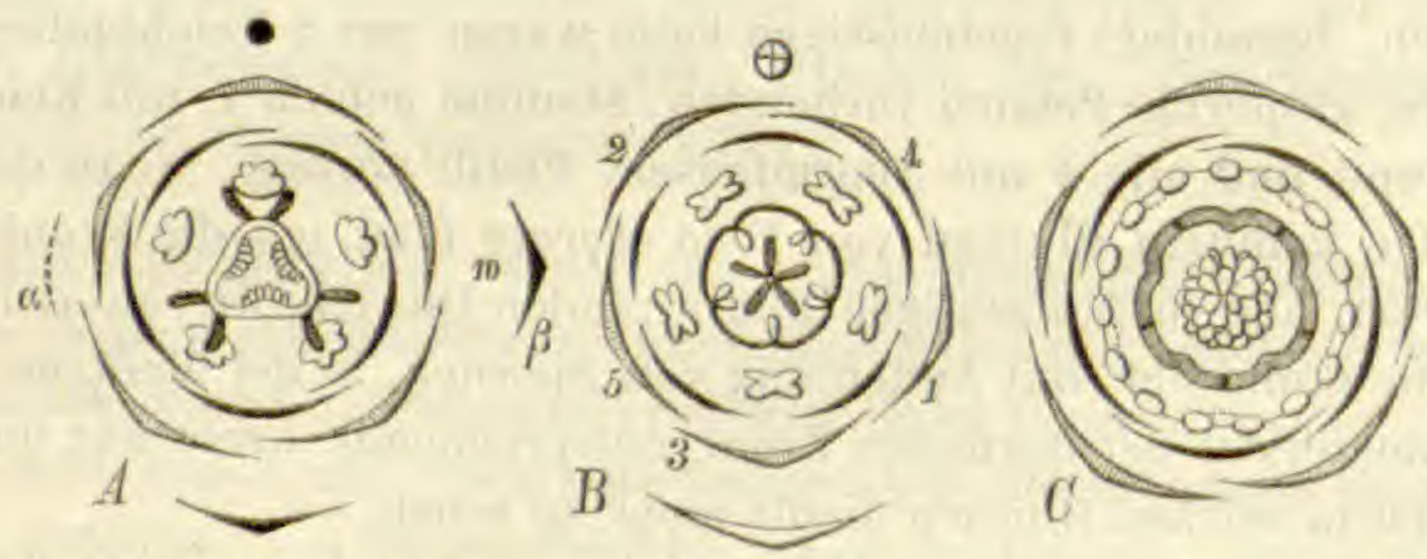


Fig. 88. *A* Drosera rotundifolia, *B* Aldrovandia vesiculosa (nach Caspary). *C* Dionaea muscipula, Fall mit 15 Staubgefässen (mit Andeutung des nach Payer stattgehabten Dédoublements).

Regel; Stamina 5 alternipetal, mit extrorsen Antheren; Pistill trimer nach $\frac{1}{2}$**), mit vieleiigen Parietalplacenten und carinalen, bis zum Grunde 2theiligen Griffeln (Fig. 88 *A*). Die kapselartige Frucht öffnet sich wie bei den *Violaceen* loculicid.

---

*) Wydler giebt rechts an, vielleicht in umgekehrter Anwendung der Terminologie.

**) Nicht nach $\frac{2}{1}$, wie z. B. von Döll (Fl. v. Baden III. 1251) und auch von Schnizlein (Analysen t. 47) angegeben wird.

Von der variabeln Griffelbildung abgesehen, gilt das Diagramm Fig. 88 *A* auch für die meisten übrigen *Drosera*-Arten; andere (Section *Thelocalyx*) unterscheiden sich nur durch ein pentameres Pistill, dessen Theile mit den Staubblättern alterniren *); in der Section *Bryastrum* (*Dros. pygmaea* DC.) sind nach Planchon die Blüthen durchgehend 4zählig.

Wegen der Griffelbildung vergl. Planchon l. c., wo die Abänderungen zur Sectionsbildung verwendet sind. Bald kommen die Griffel frei vor, bald mehr weniger verwachsen, einfach oder einmal- oder auch wiederholt 2theilig u. s. f.; sie sind das Veränderlichste in den *Drosera*blüthen. — Inflorescenzen auch bei den übrigen meist Wickel oder Doppelwickel, zuweilen auf die Primanblüthe reducirt (*Dr. cistiflora* L. u. a.); Wickel bald ähren-, bald traubenförmig, anfangs schneckenartig eingerollt, später sehr gerade, bei den »stengellosen« Arten an blattlosen, aus der Bodenlaube entspringenden Schäften, bei den caulescirenden axillar, terminal oder durch Uebergipfelung blattgegenständig. *Drosera porrecta* Lehm. hat statt einfacher Wickeln traubige Aggregationen von solchen.

Aldrovandia vesiculosa (Fig. 88 *B*) entspricht einer durchgehends 5zähligen *Drosera*, nur sind die Blüthen einzeln-axillar, ohne Vorblätter und nach Caspary durch den in der Figur dargestellten eigenthümlichen Kelcheinsatz ausgezeichnet. **) Griffel ausserdem einfach, mit 5 Carinalnarben, Antheren seitlich, Placenten 1—4eiig. — Für *Roridula* gilt das Diagramm Fig. 88 *A*, wenn man sich darin das Ovar durch vollständige Scheidewände gefächert, die Fächer nur 1—2eiig und die Griffel einfach denkt; die Blüthen stehen hier überdies nicht in Wickeln, sondern in einfachen terminalen Trauben. *Byblis* unterscheidet sich von *Roridula* hauptsächlich nur durch ein dimeres Ovar.

Hatten wir bisher immer nur ein isostemones Androeceum, so begegnet uns dasselbe in den beiden noch übrigen Gattungen der Familie, *Drosophyllum* und *Dionaea*, mit 10—20 Staubgefässen. Nach Payer gehören dieselben 2 ursprünglich 5zähligen Kreisen an, von denen der alternipetale zuerst entsteht; bei Ueberzahl findet Dédoublement statt, namentlich im epipetalen Quirl (Fig. 88 *C*). Das wären denn die einzigen Beispiele aphanocyklischen Verhaltens, welche bei den *Droseraceen* vorkommen. Die Staubgefässe, obwohl zweien Kreisen angehörig, zeigen übrigens in der fertigen Blüthe keine deutliche Insertionsdifferenz; bei *Dionaea* sind sie zugleich sämmtlich kurz monadelphisch (Fig. 88 *C*). Ausser durch das Androeceum zeichnen sich jene beiden Gattungen auch durch eine vieleiige Basilarplacente aus***); die Fruchtblätter, deren 5 vorhanden, stehen dabei vor den Petalen. Dieser Placentation sowie des Androeceums wegen war Payer geneigt, *Dionaea* (und also wohl auch das von ihm nicht berücksichtigte *Drosophyllum*) zum Typus einer eigenen Familie zu machen, die indess mit Recht keinen Anklang gefunden hat.

---

*) Nach meiner Untersuchung bei der brasilischen *Dros. sessilifolia* St. Hil., andere Arten habe ich nicht darauf geprüft.

**) Derselbe ist in dieser Form sonst nirgends bekannt, am nächsten kommt er jedoch dem für typischen Vorblattmangel bezeichnenden Primulaceeneinsatz, nur dass bei diesem Sep. 4 genau median nach hinten fällt.

***) Die jedenfalls auf ähnliche Weise aus parietalen Placenten zu Stande gekommen ist, wie wir es bei *Caylusea* unter den *Resedaceen* sahen; s. auch Čelakovsky, Vergleichende Darstellung der Placenten, p. 59.

Die Verwandtschaft der *Droseraceen* wird von fast allen Autoren am nächsten mit den *Violaceen* angenommen und in der That unterscheiden sie sich im Blüthenbau von deren aktinomorphen Formen nur wenig. Das Androeceum von *Dionaea* und *Drosophyllum* gewährt, wie wir sogleich sehen werden, einen Uebergang zu den *Sarraceniaceen*. Letztere Familie wird von Bentham und Hooker bei den *Parietalen* belassen; die *Droseraceen* bringen dieselben jedoch zu den *Calyciflоren*, in die Nähe der *Crassulaceen* und *Saxifrageen*. Sie zeigen allerdings mit letztern durch Vermittelung der ihnen ja häufig zugesellten, von uns jedoch mit den neuern Autoren in die *Saxifraginen*gruppe gerechneten Gattung *Parnassia* nahe Beziehungen; doch steht die hypogynische Insertion ihrer Perianth- und Staubblätter dem Bentham-Hooker'schen Arrangement entgegen.

45. Sarraceniaceae.

Baillon, Hist. pl. III. 89. — Braun, Ueber Darlingtonia californica, Bot. Zeitung 1873, p. 668 (aus Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin).

Es sind nur 3 Gattungen welche diese Familie constituiren, *Sarracenia* L., *Darlingtonia* Torr. und *Heliamphora* Benth., alle mit aktinomorphen und hermaphroditen Blüthen. Die beiden ersteren zeigen einen nach $^2/_5$ gebildeten Kelch und 5 damit alternirende Kronblätter in unbestimmt dachiger Präfloration (Fig. 89 *A*, *B*), bei *Heliamphora* fehlt die Krone und der Kelch ist häufig nur 4zählig (Fig. 89 *C*). Staubgefässe nur bei *Darlingtonia* in bestimmter Zahl und zwar gewöhnlich 15 in anscheinend demselben Kreise, je 3 vor den Blumenblättern (nach Braun; Fig. 89 *B*); die beiden andern Gattungen besitzen unbestimmt zahlreiche Stamina (20 und mehr) in 2 oder 3 unregelmässigen Kreisen und nicht genau fixirter Stellung (Fig. 89 *A*, *C*); im Uebrigen Stamina allerwärts frei, gleichlang, mit introrsen Antheren und hypogyner Insertion. Ovar syncarp, Fruchtblätter 5 in episepaler Stellung bei *Sarracenia* (Fig. 89 *A*), hiergegen epipetal bei *Darlingtonia* (Fig. 89 *B*) und nur 3 nach $\frac{1}{2}$ bei *Heliamphora*. Scheidewände ganz oder fast vollständig; 2lappige vieleiige Placenten im Innenwinkel (Fig. 89 *A*). Griffel einfach, bei *Sarracenia* bekanntlich zu einem regenschirmförmigen Dach ausgebreitet, mit 5 den Carpellmitten entsprechenden Furchen, welche am Rande in Buchten enden, unterhalb deren sich die kleinen Narbenstellen befinden (Fig. 89 *A* bei *n*); eine Bildung, die sich bei den übrigen nicht wiederfindet, indem bei *Darlingtonia* der Griffel in 5 lineale, unterwärts röhrig eingerollte Schenkel ausgeht, bei *Heliamphora* in eine kopfige, schwach 3lappige Narbe. Frucht bei allen eine fachspaltige Kapsel.

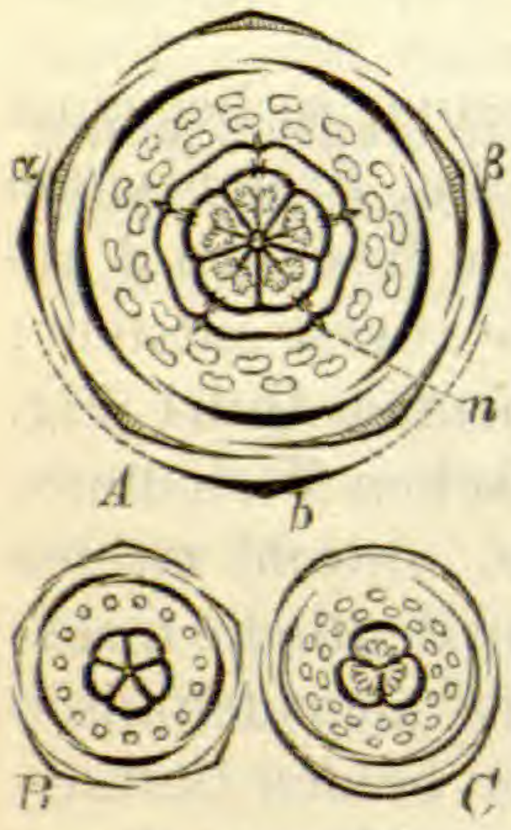


Fig. 89. *A* Sarracenia purpurea (*n* Narbenstellen), *B* Darlingtonia californica nach Braun's Angaben, *C* Heliamphora nutans nach Bentham (in Transact. Linn. Soc. XVIII t. 29).

Eine Entwickelungsgeschichte der Blüthe ist bislang noch von keiner *Sarraceniacee* bekannt und es bleibt daher zweifelhaft, ob und wie sich das Androeceum auf Quirle zurückführen lässt, oder nicht. Ist die Familie jedoch, wie ich mit Grisebach und andern Autoren glaube, am nächsten mit den *Droseraceen* verwandt, so dürfte die im Wesentlichen mit

Darlingtonia übereinstimmende Zahl und Stellungsweise der Staubgefässe von *Dionaea* (s. Fig. 88 *C*) die Vermuthung nahe legen, dass auch bei den *Sarraceniaceen* 2 Staminalquirle anzunehmen sind, in welchen Dédoublement statt findet. Die Verwandtschaft der beiden Familien ist zwar durchaus nicht allgemein anerkannt; Bentham und Hooker z. B. stellen die *Sarraceniaceen* zwischen *Nymphaeaceen* und *Papaveraceen*, Baillon macht dieselben, allerdings mit Zweifel, zu einer Abtheilung der *Nymphaeaceen* selbst, Planchon findet die meisten Beziehungen mit den *Pyrolaceen*. Doch weiss ich nicht, was sie mit diesen Gruppen besonders Gemeinsames haben sollen; die schildförmige Griffelausbreitung von *Sarracenia*, auf welche sich Bentham und Hooker berufen, ist doch von sehr untergeordneter Bedeutung und nicht einmal bei den *Sarraceniaceen* constant; wenn aber diese Autoren weiter sagen: »Ordo differt a ceteris omnibus Thalamifloris polyandris (dabei von den *Polycarpicae* abgesehen) vel perianthii aestivatione vel characteribus carpicis«, so ist mir dieser Ausspruch unbegreiflich, da beides sich geradeso bei sehr vielen der betreffenden Familien wiederfindet. Allerdings weichen die *Sarraceniaceen* von den *Droseraceen* ab durch ihr gefächertes Ovar; allein sowohl bei letzteren selbst, als in noch mehreren andern Familien der gegenwärtigen Reihe findet sich parietale und axile Placentation nebeneinander und überdies sind bei *Sarracenia* die Fächer oft nicht ganz vollständig. Betreffend aber die Stellung der Carpiden, die bei den *Droseraceen* im Falle von Isomerie epipetal ist, so findet sich diese auch bei *Darlingtonia* wieder; und wenn sie bei *Sarracenia* über den Kelchblättern stehen, so ist das nur eine uns schon mehrfach begegnete und auch in den folgenden Familien noch oft zu constatirende Variation, welche der Verwandtschaft nicht im Wege steht. In der That sehe ich gegenüber den *Droseraceen* lediglich nur in der Polyandrie der *Sarraceniaceen* einen Unterschied; hierin aber bieten eben *Dionaea* und auch *Drosophyllum* eine Vermittelung. *Dionaea* nähert sich zugleich den *Sarraceniaceen* einigermassen durch ihre Blattbildung; denken wir uns ihren breit geflügelten Blattstiel röhrig zusammengeschlossen, so wird eine der *Sarracenia* nicht unähnliche Gestalt zu Stande kommen. *)

Die Blüthenstände betreffend, so haben wir bei *Sarracenia* und *Darlingtonia* Einzelblüthen am Gipfel von Schäften, die aus der basalen Blattrosette entspringen, bei *Heliamphora* enden die Schäfte mit 2—6blüthigen Trauben. Die Nebenaxen sind in letztern von Deckblättern gestützt, entbehren jedoch der Vorblätter; bei *Darlingtonia* ist der Schaft mit einigen zerstreuten Schuppenblättern besetzt, die Blüthe selbst nackt; bei *Sarracenia* ist umgekehrt der Schaft nackt, die Blüthe jedoch, dicht unter dem Kelch, mit einem Involucrum von 3 kleinen Blättchen versehen. Das eine der letzteren, Fig. 89 *A* bei *b*, steht zur Blüthe nach Art eines Deckblatts (Sep. 2 fällt ihm gegenüber); die beiden andern α und β, die von jenem an der Basis ein wenig bedeckt werden, fallen nach Vorblattweise rechts und links oder etwas convergirend nach der dem ersteren gegenüberliegenden Seite. Vielleicht, dass das Blättchen *b* auch wirklich das Deckblatt der Blüthe vorstellt und die beiden andern die Vorblätter; die Blüthe wäre dann entweder seitlich am Schaft und nur pseudoterminal gestellt, oder *b* wäre das Deckblatt des ganzen Schafts und diesem bis unter die Blüthe hinauf angewachsen. Dann dürfte natürlich der Schaft nicht im Winkel eines der Laubblätter stehen, zwischen welchen er hervorkommt; doch dies zu prüfen, erlaubte das spärliche Untersuchungsmaterial nicht.

---

*) Wegen der Entwickelung der Blätter von *Sarracenia* s. Baillon in Adansonia IX, p. 331.

46. Nepenthaceae.

J. D. Hooker in Transact. Linn. Soc. vol. XXII, p. 137 (1859), in Ann. sc. nat. IV Sér. vol. VI, p. 222 (1859) und in De Candolle's Prodromus vol. XVII, p. 90 (1873).

Die Blüthen sind in dieser, nur aus der Gattung *Nepenthes* bestehenden Familie diöcisch. Die männlichen haben ein einfaches, 4zähliges, aktinomorphes Perianth, von dessen orthogonal gestellten Abschnitten die medianen die äussern sind (Fig. 89 bis, *A*); seltner begegnet dasselbe mit 2 trimeren Kreisen. Stamina nach den Arten zwischen 4 und 16 und darüber variirend*); in eine Säule verwachsen, die am Gipfel die nach aussen gerichteten, bald 1- bald 2reihigen oder auch unregelmässig gehäuften Antheren trägt. Bei Anwesenheit von 8 fallen dieselben zur Hälfte vor die Perianthblätter, zur Hälfte wechseln sie mit denselben ab (Fig. 89 bis, *A*); über ihre Orientirung bei andern Zahlen habe ich keine Kenntniss. Ein Pistillrudiment ist nicht vorhanden.

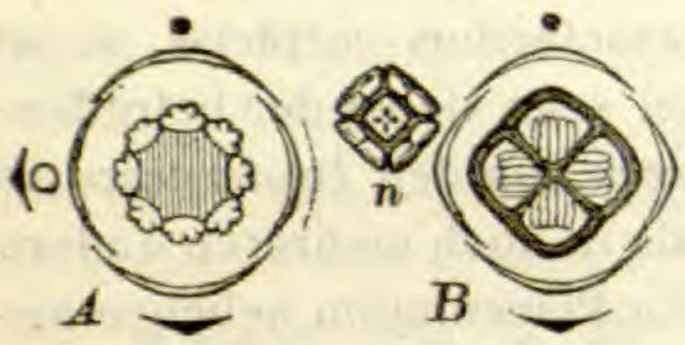


Fig. 89 bis. Nepenthes destillatoria, *A* ♂, *B* ♀ Blüthe. *n* Narbe von unten, mit dem querdurchschnittenen Ovargipfel, in welchem noch die Fächer zu erkennen.

Die weiblichen Blüthen weichen im Perianth nicht von ♂ ab (Fig. 89 bis, *B*); Androeceum spurlos; Ovar oberständig, mit meist 4 den Perianthblättern superponirten vollständigen Fächern und ebenso vielen commissuralen, oft 2-theiligen Narbenläppchen (Fig. 89 bis, *B* und bei *n*). Ovula ∞, in zahlreichen Reihen am Innenwinkel der Fächer und den angrenzenden Theilen der Scheidewände. Fruchtdehiscenz fachspaltig, wonach die im Centrum sich trennenden Scheidewände auf der Mitte der Fruchtklappen stehen.

Inflorescenzen terminal oder durch Uebergipfelung blattgegenständig; bald einfach traubig (*Nepenthes villosa* Hook. f. u. a.), bald in den Nebenaxen cymöswickelig, oft dabei nur 2blüthig (*N. destillatoria* ♂ u. a.; Fig. 89 bis, *A*). Vorblätter, deren nach der Perianthstellung 2 seitliche anzunehmen sind, bei unverzweigten Blüthenstielen fehlend, bei Verzweigung das oder die fruchtbaren entwickelt (so wenigstens bei *N. destillatoria*, Fig. 89 bis, *A* und *B*; ob constant ?).

Die eigenthümliche Blattgestaltung der *Nepentheen* ist bekannt genug, um sie hier zu besprechen; ihre Entwickelungsweise wurde von J. D. Hooker beschrieben.

Die Verwandtschaft der *Nepenthaceae* ist nach Brongniart u. A. bei den *Cytineen* und *Aristolochieen*. Allerdings stimmen die ♂ Blüthen nahe mit denen von *Cytinus Hypocistis* überein; in den ♀ Blüthen bietet jedoch das oberständige Ovar einen erheblichen Unterschied von beiden Familien. Lindley, Grisebach u. A. bringen sie hiernach in die Nähe der *Droseraceae* und *Sarraceniaceae* und dies scheint mir ebenfalls ihr richtiger Platz zu sein. Sie weichen von denselben wesentlich nur durch Diöcie und das als Unterdrückung erklärbare Fehlen der Krone ab, welches letztere aber auch bei *Heliamphora* unter den *Sarraceniaceen* vorkommt; die episepale Carpellstellung und vollständige Fächerung des Ovars

*) Z. B. 4 bei *Nepenthes tentaculata* Hook. f.; 8 bei *N. Veitchii* Hook. f., *sanguinea* Lindl., *celebica* Hook. f., *destillatoria* L. (meist) u. a.; 8—12: *N. ampullacea* Jack, *gracilis* Korth., *Lowii* Hook. f.; 8—16: *N. villosa* Hook. f.; 10—16: *N. Rajah* Hook. f.; 16: *N. Madagascariensis* Poir.; ∞: *N. Rafflesiana* Jack u. *Phyllamphora* Willd. (Nach J. D. Hooker, für *N. destillatoria* eigene Untersuchung).

findet sich gleichfalls bei den *Sarraceniaceen* wieder. Ein weiterer Unterschied besteht allerdings noch in der Monadelphie der Stamina bei den *Nepentheen*; doch ist dies nur von secundärem Belang und begegnet in dieser Reihe z. B. auch bei den *Canellaceen* (s. Anhang zu den *Bixaceen*). Sehr nahe stimmt hiergegen wieder die Frucht- und Samenbildung mit den *Sarracenieen* überein; auch die eigenthümliche Blattgestaltung hat dort einigermassen ihre Gegenstücke. Wir dürfen demnach wohl die *Nepentheae* als eine in den Blüthen durch Abort der Krone verarmte, durch Diklinie und Monadelphie sodann noch weiter abgewandelte Parallelreihe der *Sarraceniaceen* betrachten.

---

47. Cistaceae.

Spach, Organographie des Cistacées, Ann. sc. nat. II Sér. vol. VI. — Irmisch, Botan. Zeitung 1847, p. 84 und ebenda 1850 n. 11 (*Helianthemum* und *Fumana*). — Wydler, Flora 1851, p. 327 (*Helianthemum*). — Payer, Organog. p. 15 tab. 3 (*Cistus* und *Helianthemum*). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 323.

Die Blüthen sind in dieser Familie aktinomorph, zwitterig, bald durchgehends 5zählig, bald nur im Pistill, seltner schon von der Krone ab trimer. Das Androeceum ist gewöhnlich polyandrisch, besteht jedoch der Anlage nach nur aus 1 oder 2 Kreisen, in denen Dédoublement statt findet; wo nur einer vorhanden, da ist es der alternipetale. Die beiden äussern Kelchblätter haben eine Neigung zum Schwinden, sind gewöhnlich bedeutend kleiner als die übrigen und fehlen mitunter ganz; die 3 innern charakterisiren sich durch eine mit dem langen Weg der Kelchspirale gedrehte Präfloration, die Kronblätter hingegen sind nach deren kurzem Weg, also den innern Sepalen gegensinnig convolutiv. Ovar 3—5-, selten mehrzählig, meist mit Parietalplacenten, doch mitunter auch vollständig gefächert; Fruchtdehiscenz fachspaltig.

Ein durchgehends 5zähliger Bau liegt bei den meisten Arten der Gattung *Cistus* vor (Fig. 90 *A*). Hier haben die Kelchblätter gewöhnlich alle fünf gleiche oder nahezu gleiche Grösse, seltner sind die beiden äussersten beträchtlich reducirt oder auch ganz unterdrückt; letzteres z. B. bei *Cistus ladaniferus*, *cyprius* und *laurifolius*, die Spach danach in eine eigene Gattung *Ladanium* stellte.*) Die Orientirung zur Abstammungsaxe (bei Seitenblüthen) ist die gewöhnliche; die 3 innern Sepala zeigen die oben erwähnte Drehung (Fig. 90 *A*).

Die Kronblätter werden von Payer als alternisepal angegeben, nach Spach sollen sie jedoch niemals genau mit den Kelchblättern abwechseln, nach Planchon verhalten sich die verschiedenen Arten verschieden.**) Ich selbst hatte von *Cistus* leider nur geringes Material lebend zur Verfügung***), doch begegneten mir darin ebenfalls Differenzen. Bei *Cistus acutifolius* Sweet fand ich das unpaare Kronblatt genau nach hinten vor Sep. 2, die übrigen fielen demnach

---

*) Hier nehmen wir die Gattungen an in dem Sinne von Dunal in DC. Prodr. oder von Bentham und Hooker.

**) Payer und Spach ll. cc.; Planchon in Bulletin de la Soc. bot. de France IX, p. 509. Vergl. auch Clos ebenda p. 519.

***) Mit getrocknetem Material ist für diesen Punkt nicht wohl fertig zu werden.

ebenfalls über die Kelchblätter, doch infolge von deren ungleicher Ausbildung nur approximativ (cf. Fig. 90 *A*). Diese auf den ersten Blick sehr befremdliche Stellung lässt sich vielleicht folgendermassen verstehen. Wenn die 3 innern Kelchblätter sich schon vor Auftreten der Krone stark verbreiterten, so musste der beste Platz für die Entstehung der Petala über den 3 zwischen ihnen befindlichen Lücken sein; dort bildeten sich nun blos 3 Kronenblätter, für die beiden übrigen aber war dann, wie Fig. 90 *A* ohne weitere Erklärung darthut, der meiste Raum über den Sepalen 4 und 5. Derselbe mechanische Grund, der bei gewöhnlichen Blüthen die Kronblätter zur Alternanz mit sämmtlichen Sepalen bringt, hätte demnach hier zufolge der besondern Entwickelung der 3 innern Kelchblätter eine Abweichung von der Regel bewerkstelligt. Möglich, dass sich nun die alternisepale Kronstellung anderer *Cistus*-Arten (ich fand dieselbe z. B. bei *C. creticus*) dadurch erklärt, dass die Krone schon angelegt wird, ehe noch die innern Sepala sich allzu stark verbreiterten; doch bedarf es zur Prüfung dieser Idee erst erneuter entwickelungsgeschichtlicher Untersuchungen. Im Uebrigen ist einleuchtend, dass, von der Kronpräfloration abgesehen, die Perianthbildung in Fig 90 *A* (und auch *B*) einer continuirlichen $^2/_5$Spirale entspricht und das Perianth daher in gewissem Sinne als acyklisch bezeichnet werden kann.

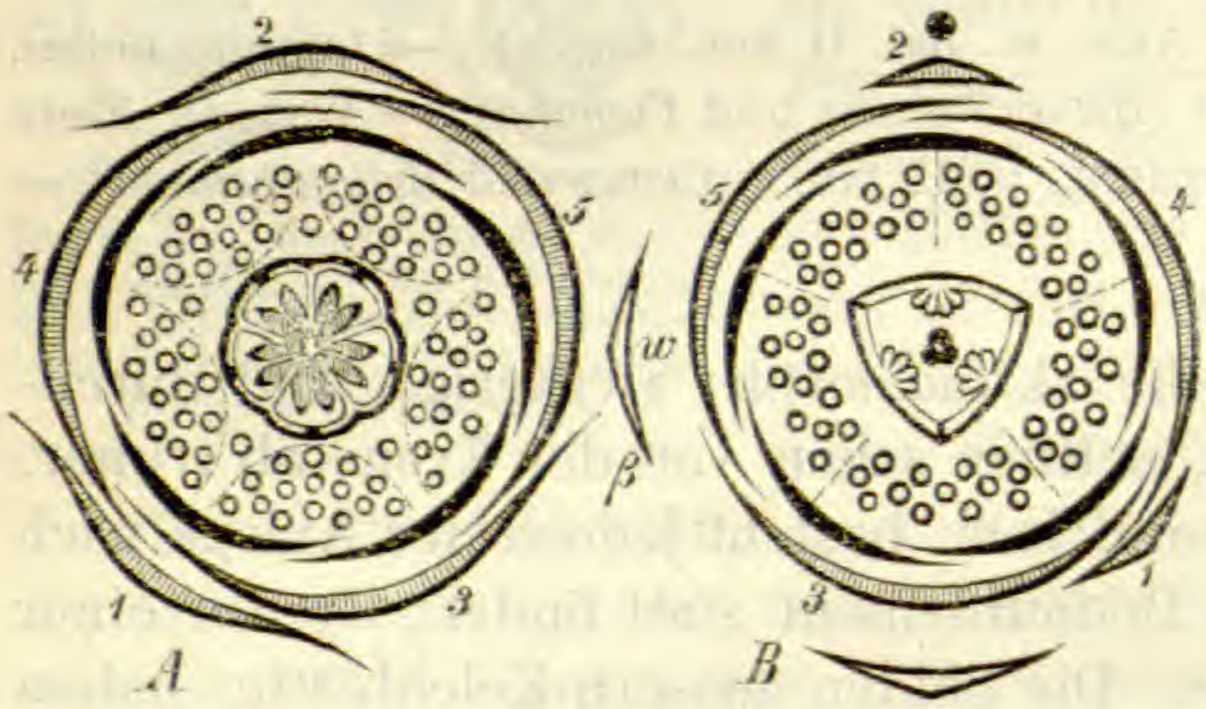


Fig. 90. *A* Cistus acutifolius mit Andeutung der theoretischen Erklärung des Androeceums; *B* Helianthemum vulgare. Im Ovar die Dehiscenzstellen markirt.

Das Androeceum von *Cistus* besteht aus sehr zahlreichen, in mehreren Kreisen angeordneten Staubgefässen. Nach Hofmeister (Allgem. Morphologie, p. 467) stellen dieselben lauter ganze Blätter vor, die in absteigender Ordnung angelegt werden*); der oberste Kreis ist 5zählig und mit den Kronblättern in Alternanz, der nächste, also weiter nach unten auftretende, wechselt mit dem ersten ab, dann soll ein 10zähliger Kreis kommen, mit beiden vorhergehenden abwechselnd und hierauf, immer in Alternanz mit den voraufgehenden und in centrifugaler Folge, noch eine Anzahl 20gliedriger Quirle. Hiergegen bildet sich nach Payer das ganze Androeceum aus nur 2 Kreisen, von denen einer einfach bleibt, der andere centrifugal dédoublirt; jener soll dabei höher stehen und mit den Petalen alterniren, der dédoublirende tiefer und epipetal (also Obdiplostemonie). Ich selbst habe die Entwickelungsgeschichte nicht untersucht, fand jedoch bei *Cistus acutifolius* (Fig. 90 *A*) folgendes anatomische Verhalten. Das Androeceum erhält nur 10 Gefässbündel, 5 alternipetal und in einem äussern Kreis, und 5 epipetale in einem innern. Erstere sind bedeutend stärker als letztere und lösen sich im Insertionsniveau der Staubgefässe in eine Menge Aestchen auf, welche in die Filamente auslaufen; die Bündel des innern Kreises sind viel schwächer und bleiben einfach. Danach muss ich denn ebenfalls nur 2 Kreise

*) Also nach Hofmeister's Auffassung ein Beispiel von Einschaltung neuer Blätter unterhalb bereits gebildeter, von Hofmeister auch speciell hervorgehoben.

für das Androeceum annehmen, von denen einer dédoublirt; es ist aber letzterer der alternipetale (cf. Fig. 90 *A*)*). Da die Staubgefässe beim Entstehen nicht mehr in Gruppen zusammenhalten, aus denen man den dédoublirenden Kreis noch erkennen könnte (vergl. dazu Hofmeister's Figuren), so dürften Payer's Angaben wohl auf einem unrichtigen Zusammenfassen der Staminalanlagen beruhen; dass aber nach Hofmeister der o b e r s t e Quirl dieser Anlagen es ist, der mit den Petalen alternirt, und der zweite dann tiefer steht, erklärt sich wohl daraus, dass jener die Gipfel des dédoublirenden Kreises darstellt, der für das Dédoublement mehr Platz beansprucht, als der zweite einfach bleibende, und infolgedess seine Spitzen über letztere hinaufschiebt (vergl. dazu Fig. 90 *A*). In Wirklichkeit ist das Androeceum direct diplostemonisch.

Die Fruchtblätter von *Cistus* betreffend, so sind deren gewöhnlich 5 vorhanden, seltner sollen noch mehr, bis zu 10, vorkommen, wahrscheinlich durch Ausbildung eines zweiten Kreises. Sie sind immer alternisepal (Fig. 90 *A*), alterniren also auch mit den Kronblättern, wenn diese wie im Falle von Fig. 90 *A* über den Kelchblättern stehen, erscheinen jedoch epipetal, falls Kron- und Kelchblätter alterniren, wie es Payer irrthümlich als allgemeines Verhalten angiebt. Aus Fig. 90 *A* ist ersichtlich, dass sie hier zugleich mit dem innern einfachen Staminalkreis abwechseln, wie es der Regel entspricht; wo jedoch die Petala mit den Kelchblättern alterniren, der äussere Staminalkreis somit — wenn die Bildung des Androeceums relativ dieselbe bleibt wie in Fig. 90 *A* — episepal und der innere wieder alternisepal wird, da würde zwischen dem letztern und den ja stets alternisepalen Fruchtblättern Superposition statt haben, die ich einstweilen nicht zu erklären vermag. Im Uebrigen sind die Fruchtblätter bei *Cistus* mit ihren Rändern zu fast oder ganz vollständigen Scheidewänden verwachsen, mit je 2 oder mehr Ovularzeilen an den Endigungen (Fig. 90 *A*); die Ovula sind, wie bei allen *Cistaceen*, orthotrop und gerade oder nur wenig gebogen. —

Helianthemum, mit Ausschluss der Section *Fumana*, hat das Diagramm Fig. 90 *B*. Die beiden äussern Kelchblätter sind hier immer viel kleiner als die 3 innern und können ebenfalls ganz fehlen (Gruppe *Halimium* Dunal, bei Spach eigene Gattung); die Krone fällt constant mit dem unpaaren Blatt gegen die Axe**). Wir können dafür dieselbe Erklärung geben, wie bei *Cistus*; dass es bei *Helianthemum* constant ist, versteht sich vielleicht daraus, dass hier die 2 äusseren Sepala schon in der Anlage viel kleiner sind, als die innern, also wohl die Kronbildung nicht beeinflussen. Das Androeceum ist bei den meisten Arten unbestimmt polyandrisch, kann sich jedoch, z. B. bei *H. ledifolium*, bis auf 9 Stamina oder weniger reduciren***). Nach Payer wird es mit einem einfachen Kreiswall angelegt, an welchem die einzelnen Glieder in centrifugaler Ordnung erscheinen; von Gefässbündeln fand ich bei *Helianthemum vulgare* nur 5, mit den Kronblättern alternirend und dann entsprechend verzweigt, bei *H. ledifo-*

---

*) In der Figur sind, um dieselbe leichter verständlich zu machen, die Stamina rücksichtlich ihrer Stellung etwas schematisirt, auch nicht ganz so zahlreich dargestellt, wie sie es in Wirklichkeit sind.

**) Payer giebt ein Kronblatt vor Sep. 4 und je zwei vor Sep. 3 und 5 an; doch ist das, wie Fig. 90 *B* zeigt, nur im Ungefähren richtig.

***) Auch bei kleistogamen Blüthen; s. unten.

lium waren jedoch auch noch einzelne der epipetalen vorhanden. Danach scheint es, als ob hier Variabilität in der Bildung des Androeceums herrscht und dasselbe mitunter blos aus einem einzigen, alternipetalen und dédoublirten Kreise besteht; der zweite kann dann wohl als unterdrückt betrachtet werden. — Die Carpiden sind bei *Helianthemum* stets nur in der Dreizahl vorhanden und stehen über den 3 grossen innern Kelchblättern; sie bilden einen blos 1fächerigen Fruchtknoten mit vieleiigen Parietalplacenten und Commissuralnarben! (Fig. 90 *B*.)

Fumana Spach wird gewöhnlich mit *Helianthemum* vereinigt, unterscheidet sich jedoch einmal dadurch, dass die Fruchtblätter mit den innern Sepalen alterniren (cf. Irmisch l. c.), und sodann durch die Umbildung der äussersten Stamina zu sterilen rosenkranzförmigen Fäden. Danach dürfte wohl die generische Trennung aufrecht zu halten sein; was die von *Helianthemum* abweichende Carpellstellung betrifft, so sehen wir darin wieder ein neues Beispiel der in dieser Hinsicht bei schon mehreren Familien kennen gelernten Variation.

Die beiden noch übrigen Gattungen der Cistaceen, *Hudsonia* und *Lechea*, haben dieselbe Zahl und Stellung der Fruchtblätter wie *Fumana* (Fig. 91). Beide sind ausserdem durch blos 2eiige Placenten ausgezeichnet; im Uebrigen stimmt *Hudsonia* mit *Helianthemum* überein, *Lechea* weicht dagegen durch einen von der Krone an rein trimeren Bauplan ab. Die Krone selbst ist immer 3blättrig, alternirend mit den innern Sepalen und diesen gegensinnig convolutiv (Fig. 91); die Staminalzahl variirt zwischen 3 und 12. Bei dreien bilden sie einen alternipetalen Kreis (*Lechea mexicana*), bei 6 kommen dazu noch 3 epipetale (*L. thymifolia*), die Fälle von 9 und 12 werden wahrscheinlich wiederum durch Dédoublement eines derselben zu Stande gebracht (Fig. 91)*).

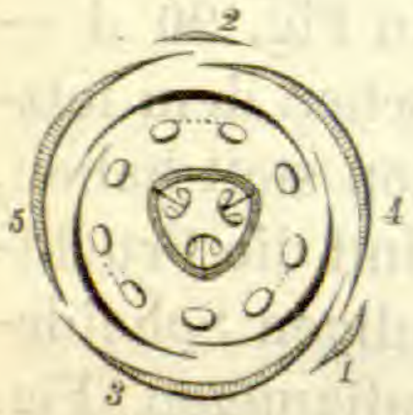


Fig. 91. Lechea Drummondii, nach A. Gray.

Es mag bedenklich erscheinen, bei *Lechea* von der Krone ab typische Trimerie anzunehmen, nachdem der Kelch 5zählig war. Wenn jedoch, wie wir bei *Cistus acutifolius* und bei *Helianthemum* sahen, die besondere Ausbildung der 3 innern Sepala, gleichsam zu einem selbständigen trimeren Quirl, die Stellung der nun folgenden Kronblätter zu modificiren vermochte, so kann es nicht allzu sehr Wunder nehmen, wenn nun hier bei *Lechea* auch die Zahlen davon abhängig und blos noch trimere Quirle im Anschluss gebildet werden.

Die Inflorescenzen sind bei den *Cistaceen* sehr einfach, entweder terminale Einzelblüthen oder gipfelständige Cymen. In letzteren herrscht Wickeltendenz mit Förderung aus β; bei *Helianthemum*, auch *Lechea* und *Hudsonia*, begegnen wir meist reinen Wickeln von Traubenform. Vorblätter bald beide, bald nur das fruchtbare ausgebildet (Fig. 90 *B*), oftmals laubig; bei *Helianthemum* wächst das Vorblatt nicht selten am Sympodium ein Stück hinauf.

---

*) Nach den Diagrammen von Asa Gray (Gen. Fl. Am. bor. ill. tab. 88, 89), denen auch die obige Figur 91 entnommen ist, scheint es hier der epipetale Kreis zu sein, welcher dédoublirt, indem bei 9 Staubgefässen 3 mit den Kronblättern alterniren, je 2 über dieselben fallen. Das wäre denn umgekehrt, wie bei *Cistus* und *Helianthemum*, und verdient daher specieller untersucht zu werden.

Wir sahen, die beiden äussern Kelchblätter der *Cistaceen* sind meist kleiner als die innern und können auch ganz schwinden. Dies war, neben der convolutiven Deckung der grossen innern Sepalen, der Hauptgrund, dass manche Autoren dieselben gar nicht als Kelchblätter gelten lassen wollten; Spach erklärte sie für Vorblätter, Bernhardi als Aussenkelch, Clos für Stipeln.*) Beachtet man jedoch die Stellung zur Axe, ihre in manchen Fällen den innern Sepalen gleiche Ausbildung und den Umstand, dass die eigentlichen Vorblätter, eins oder beide, ebenfalls noch vorhanden sind (cf. Fig. 90 *B*), so kann über die Richtigkeit der unserigen Auffassung kein Zweifel sein (die Deutung als Stipeln betreffend, so wüsste ich auch nicht, welchem Blatte man sie zuschreiben wollte). Dass nun die innern Kelchblätter die Differenzirung so weit treiben, dass sie sogar eine convolutive Deckung unter einander eingehen, ist allerdings eine sehr bemerkenswerthe und für die *Cistaceen* charakteristische Eigenthümlichkeit, aber doch eben nur eine Eigenthümlichkeit und kein Grund, sie allein für den Kelch zu halten; wollte ich im Uebrigen die im I. Theil dieses Buchs ausgesprochene Idee, der $^2/_5$ Kelch könne aus einem äussern 2- und einem innern 3gliedrigen Quirl zusammengesetzt betrachtet werden, weiter urgiren, so böten die *Cistaceen* ein gutes Beispiel.

Von anderweitigen Besonderheiten der *Cistaceen* will ich hier blos erwähnen, dass bei einigen amerikanischen *Helianthemum*-Arten, z. B. *H. canadense*, *corymbosum* und *glomeratum*, die von Spach zu den besondern Gattungen *Heteromeris* und *Taeniostoma* erhoben, von Dunal (in DC. Prodr.) der Section *Lecheoides* zugetheilt wurden, ausser den grossen normalen auch kleine kleistogame Blüthen vorkommen. Die Kronblätter sind in denselben, wie bei Kleistogamie gewöhnlich, sehr reducirt oder auch ganz unterdrückt, die Staubgefässe nur in geringer Zahl (3—10) vorhanden.

48. Bixaceae.

Eichler in Martii Flora Brasiliensis, fasc. 55 (1871). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 265 (pro parte).

Die Grenzen dieser Familie sind in neuerer Zeit von Baillon bedeutend erweitert worden, indem dieser Autor ausser den *Bixaceen* im herkömmlichen Sinne auch die *Homalineae*, *Samydeae*, *Pangieae*, *Lacistemaceae*, *Turneraceae* und *Papayaceae* eingerechnet hat, wie es übrigens theilweise auch schon von Grisebach geschehen war**). Ich kann hier nicht auf eine nähere Beurtheilung dieses Vorgehens eintreten; die *Lacistemaceae* aber halte ich für weit verschieden und näher mit den *Piperaceen* verwandt, wo wir sie oben auch besprochen haben; die übrigen Gruppen, von den *Pangieae* abgesehen, weichen durch entschieden perigynische Insertion von Krone und Staubgefässen oder doch eines dieser Kreise ab, werden daher von verschiednen Autoren (Brongniart, Bentham-Hooker u. A.) ganz aus dieser Reihe ausgeschieden, zu den *Calyciflorae* gebracht und sollen auch von uns dort behandelt werden. Die Umgrenzung, in der wir hier die *Bixaceen* annehmen, ist daher nur die engere, wie bei Bentham und

*) Spach l. c.; Bernhardi in Flora 1838, p. 665; Clos im Bulletin de la Soc. bot. de France II p. 4 und VI p. 534.

**) In der Flora Brasil. hatte ich ebenfalls noch *Bixaceae*, *Homalineae* und *Samydeae* zusammengezogen.

Hooker; einzelne Genera, wie z. B. die mit der *Samydeen*gattung *Casearia* nächstverwandte *Ryania* Vahl, dürften dabei jedoch auszuscheiden sein.

Da meine Kenntniss der *Bixaceen* ausschliesslich auf Herbarstudien beruht, die für das morphologische Verständniss hier noch weniger als in andern Fällen genügen, so kann ich nur sehr Fragmentarisches bieten und muss mich darauf beschränken, einige Typen herauszuheben und empirisch zu beschreiben. Dabei sei vorausgeschickt, dass sämmtliche Blüthen dieser Familie, dieselbe also in dem angegebenen Sinne gefasst, aktinomorph sind mit hypogynischer oder nur sehr schwach perigynischer Insertion von Krone und Staubgefässen und dass, wo Diklinie vorkommt — ein bei den *Bixaceen* sehr häufiger Fall — die verschiednen Geschlechter im Allgemeinen nur durch Abort oder Sterilität der bezüglichen Sexualorgane differiren und also hier wie hermaphrodite Blüthen behandelt werden können. *)

Bixa, der Typus einer besondern Untergruppe *Bixeae*, hat Blüthen nach der Formel $K\,5$, $C\,5$, $A\,\infty$, $G\,2$. Das Speciellere ist aus Fig. 92 *A* zu ersehen. Kelch mit der gewöhnlichen Orientirung und Deckung zu 2 seitlichen Vorblättchen **), Krone dachig ohne bestimmte Regel, Stamina in mehreren vielgliedrigen Kreisen, Carpiden median, zu einem 1fächerigen Fruchtknoten mit vieleiigen Parietalplacenten verwachsen, der sich zu einer fachspaltigen Kapsel ausbildet. — Hievon weicht *Cochlospermum* nur durch das 3—5zählige Ovar ab, dessen Placenten halbscheidewandartig oder selbst bis zur Mitte einspringen; bei Isomerie sind die Carpiden epipetal.

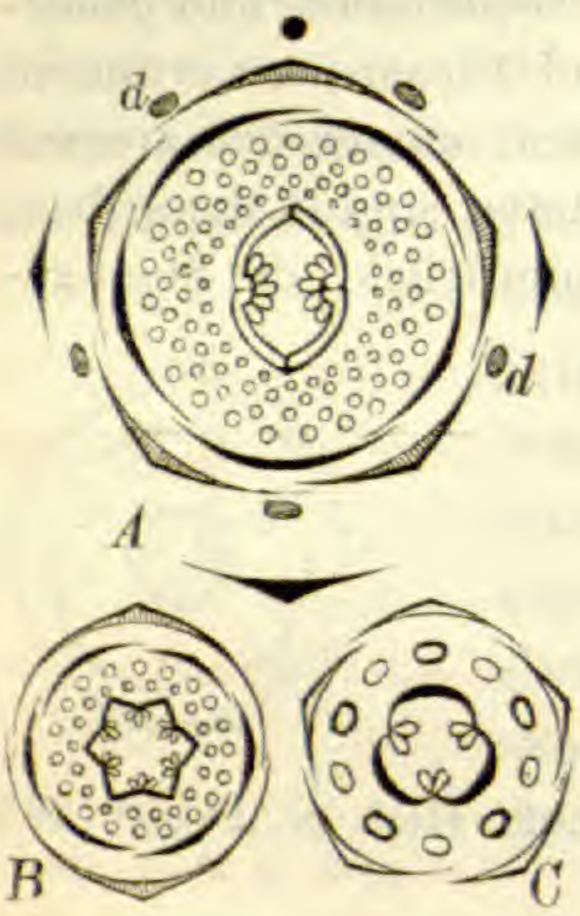


Fig. 92. *A* Bixa Orellana, *d* Drüsen an der Kelchbasis; *B* Carpotroche longifolia Benth.; *C* Laetia calophylla Eichl.

Bedeutendere Unterschiede bietet *Carpotroche* Endl. Der Kelch ist hier nur 2- oder häufiger 3blättrig, die Krone dagegen aus 6—9 oder noch zahlreicheren Blättchen gebildet (Fig. 92 *B*). Bei 3 Kelch- und 6 Kronenblättern bilden letztere 2 trimere, unter sich und mit dem Kelch alternirende Kreise, ein Verhalten, das an die 3zähligen *Papaveraceen* erinnert; bei differenten Zahlen wird wenigstens annähernd dieselbe Stellung zu Wege gebracht, im Falle von Fig. 92 *B* z. B. die Krone in einen äussern 2- und einen innern 4-zähligen Kreis geschieden, von welchen ersterer sich mit den beiden Sepalen kreuzt, während die 4 übrigen Blätter Diagonalstellung erhalten. Androeceum wie bei *Bixa*; Carpiden 6—7, bei Isomerie mit der Krone wiederum epipetal, mit Parietalplacenten (Fig. 92 *B*). — Wie *Carpotroche* verhalten sich im Wesentlichen auch *Dendrostylis*, *Mayna* und *Oncoba*, die mit jener zusammen die Abtheilung der *Oncobeae* bilden; nur kleinere Differenzen, wie Rückgang der Carpiden auf 3 oder 2 (*Mayna*) oder Vermehrung der Sepala auf 4—5 (Arten von *Oncoba*), sind dabei zu notiren.

---

*) Blos bei den *Pangieae* ist gewöhnlich die Zahl der Staminodien in den ♀ Blüthen geringer als die der fruchtbaren Staubgefässe im männlichen Geschlecht.

**) Die Kelchblätter sind hier oftmals an den deckenden Rändern mit einer basilaren Drüse versehen; zusammen sind es also 5 Drüsen, mit den Sepalen alternirend (cf. Fig. 92 *A*).

Die Gruppe der *Flacourtieae* zeichnet sich durch häufiges Fehlen (Unterdrückung) der Krone aus; nur in wenigen Gattungen, z. B. *Rawsonia* und *Scolopia*, bleibt dieselbe erhalten, alsdann dem Kelch gleichzählig und alternirend. Die Zahlen im Perianth variiren dabei von 3 bis 7, meist zwischen 5 und 4; Androeceum gewöhnlich polyandrisch, mitunter jedoch, z. B. bei *Laetia calophylla* Eichl. und einigen andern Arten dieser Gattung, mit nur 2 dem Kelch isomeren Kreisen ausgebildet, von welchen dann der episepale der längere ist (Fig. 92 *C*). Ovar 2—6zählig, meist mit Parietalplacenten, doch bei *Flacourtia* auch mit vollständiger Fächerung. In einzelnen Fällen, z. B. bei Arten von *Azara*, haben die Kelchblätter klappige Präfloration.

Betreffend die letzte Gruppe der *Pangieae*, über welche ich eigene Untersuchungen nicht besitze, sei nur erwähnt, dass hier die Kronblätter überall entwickelt und auf der Innenseite mit einer basalen Ligula versehen, die Kelchblätter häufig calyptraartig verwachsen sind. Das bei *Pangium* und *Gynocardia* polyandrische Androeceum wird bei *Bergsmia* und *Trichadenia* auf einen einzigen alternipetalen Kreis reducirt. Die Placenten des 2—5zähligen Ovars sind immer parietal.

Endlich möge noch angeführt werden, dass bei vielen Gattungen, namentlich der *Flacourtieae*, ein Discus entwickelt ist, bald inner- bald ausserhalb der Staubgefässe, resp. bei weiblichen Blüthen um das Ovar herum und zuweilen in distincte Drüsen ausgebildet (*Bennettia*). Die Frucht wird häufig, z. B. bei allen *Pangieae* und vielen *Flacourtieae*, zu einer Beere; wo sie sich zur Kapsel ausbildet, erfolgt das Aufspringen wie bei *Bixa* loculicid.

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthe ist noch für keine einzige Art dieser Familie bekannt; es bleibt daher ungewiss, ob die polyandrischen Androecea ähnlich wie bei den *Cistaceen* durch Spaltung aus 1 oder 2 Kreisen hervorgegangen, oder wie sie überhaupt aufzufassen sind. Im Uebrigen ist wohl die Verwandtschaft mit den *Cistaceen* die nächste; einen äusserlich fassbaren Unterschied bietet lediglich nur die differente Kelchpräfloration, *) wozu dann weiter noch die bei den *Bixaceen* gegen- oder krummläufigen, nicht wie bei jener Familie orthotropen Ovula kommen. Auch an die *Tiliaceen* gehen sie nahe heran, indem sowohl vollständig gefächerte Ovarien als klappige Kelche bei ihnen vorkommen; einzelne Gattungen, wie z. B. *Prockia*, sind auch bald zu den *Tiliaceen*, bald zu den *Bixaceen* gestellt worden. **) Desgleichen sind nahe Beziehungen zu den *Samydeae* nicht in Abrede zu stellen, obwohl wir, wie schon oben bemerkt, bei deren distincter Perigynie es vorziehen müssen, dieselben zu den *Calyciflorae* zu bringen.

Die Inflorescenzen der *Bixaceen* bieten, soweit ich dieselben kenne, kein besonderes morphologisches Interesse und mögen hier übergangen werden.

Als eine mit den *Bixaceen* nahe verwandte, wenn auch nicht denselben unterzuordnende Gruppe betrachte ich, wie bereits gelegentlich der *Magnoliaceae* erwähnt wurde, die **Canellaceen**. ***) Sie theilen mit denselben die parietale Placentation und das 10—20-

---

*) Bentham und Hooker notiren allerdings (Gen. plant. I. 113), dass die Kelchpräfloration der *Cistaceen* auch bei einigen *Bixaceen* vorkomme; ich kenne jedoch kein Beispiel und finde auch in Bentham-Hooker's Diagnosen keins, mit Ausnahme nur von *Ryania*, das ich aber, abgesehen davon, dass ich *Ryania* zu den *Samydeen* stelle, nach eigener Untersuchung nicht ganz bestätigen kann.

**) In der Flora Brasil. rechnete ich diese Gattung ebenfalls zu den *Bixaceen*, ziehe es aber jetzt vor, sie mit Bentham und Hooker zu den *Tiliaceen* zu bringen.

***) Dieselben stehen auch bei Bentham und Hooker neben den *Bixaceen*.

männige hypogyne Androeceum; die Perianthbildung mit 5 oder 6 Kronenblättern bei nur 3zähligem Kelch kommt ähnlich auch bei den *Oncobeae* vor. Der Hauptunterschied von den *Bixaceen* scheint mir lediglich nur in der Monadelphie der Staubgefässe bei den *Canellaceen* zu bestehen; dass dabei in dem Synandrium die Antheren nach auswärts gerichtet werden, ist nur von secundärem Belang, die Schüppchen, welche sich bei *Cinnamodendron* innerhalb der Krone finden, sind vielleicht blos Discuseffigurationen. Im Uebrigen will ich diese Gruppe hier nicht weiter verfolgen; man vergleiche darüber unter andern Miers in Ann. and Mag. of nat. hist. III Ser. vol. I, sowie Contributions to botany vol. I, p. 112 ff., Eichler in Martii Flora Brasil. fasc. 55, sowie Baillon in Adansonia VII und Hist. pl. I, p. 164 ff.

49. Hypericaceae.

Spach in Ann. sc. nat. II Sér. vol. V, p. 349 ff. (1836). — Wydler, Flora 1851, p. 361; ebenda 1859, p. 364 und Berner Mitth. 1871, p. 52. — Payer, Organog. p. 1 ff. tab. 1. — Treviranus, in Hyperici gen. et spec. animadversiones, Bonn 1861. — Sachs, Lehrbuch IV. Aufl., p. 528 (Entwickelung der Blüthe von *Hypericum perforatum*).

Der Typus der Hypericaceenblüthen ist am vollkommensten in der tropischen Gattung *Vismia* entwickelt (Fig. 93 *A*). Die Blüthen sind hier durchgehend 5zählig; Kelch nach $^2/_5$ deckend mit der gewöhnlichen Orientirung zu 2 seitlichen Vorblättchen; Kronblätter nach KW der Kelchspirale convolutiv; Androeceum mit einem äussern alternipetalen Kreis schuppenförmiger Staminodien und einem innern epipetalen von 5 Bündeln fruchtbarer Staubgefässe; die 5 Fächer und Griffel des Pistills wieder über den Kelchblättern.

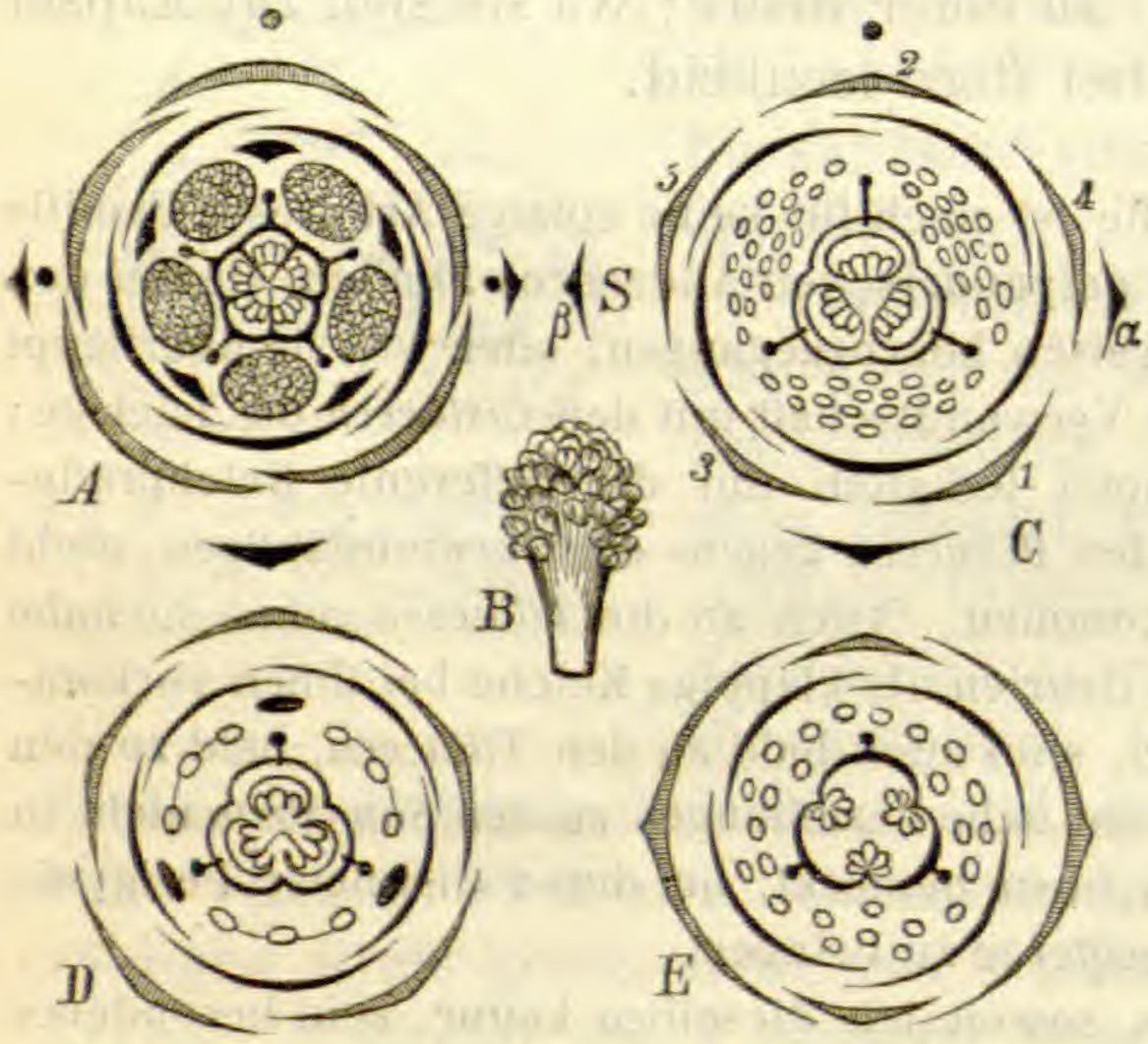


Fig. 93. *A* Vismia Cayennensis (nach Herbarmaterial); *B* ein Staminalbündel derselben, noch jung. — *C* Hypericum quadrangulum, *S* bei β Schraubelzweig, Ovar an der Basis durchschnitten. — *D* Hypericum (Elodea) virginicum. — *E* Ascyrum stans. — *D* und *E* nach A. Gray (Gen. Fl. Am. bor. ill. I. t. 94 u. 91), doch durch eigene Untersuchung verificirt; Abstammungsaxe in beiden obenhin zu denken.

Nach dem unten zu beschreibenden entwickelungsgeschichtlichen Verhalten von *Hypericum* *) betrachte ich die Staminalbündel von *Vismia* (deren eines von *V. Cayennensis* in Fig. 93 *B* besonders dargestellt ist) als ebensoviele verzweigte Blätter, nicht aber, wie es sonst wohl geschehen, als Verwachsungsproducte aus typischer Polyandrie. Dadurch erhalten wir nur 10 Staubblätter in directer Diplostemonie, zu der dann auch die episepale Carpidenstellung stimmt.

Die nämliche Structur zeigen den Beschreibungen nach auch die afrikanischen Gattungen *Psorospermum* Spach und *Haronga* Thou., nur dass die

*) Für *Vismia* selbst ist die Entwickelung noch nicht bekannt.

fruchtbaren Staubblätter weniger Antheren, bis zu 3 herab tragen, welch' letztere Zahl jedoch auch bei *Vismia* in der Section *Trianthera* vorkommt. Die pentagynischen *Hypericum*-Arten*) (*H. calycinum, hircinum* etc.) unterscheiden sich wesentlich nur durch vollständiges Fehlen der Kelchstaminodien; überdies geht bei ihnen die Spaltung der Kronstaubfäden gewöhnlich bis ganz oder nahe zum Grunde, so dass der Anschein ächter Polyandrie entsteht, oft indess halten sie dabei doch noch deutlich in 5 epipetalen Gruppen zusammen (z. B. *H. nepalense* Hort.).

Eine weitere Reihe von *Hypericaceen* charakterisirt sich durch eine vom Androeceum ab trimere Bildung. Hierher gehören alle trigynischen *Hypericum*-Arten, sowie (ex descr.) die Gattungen *Eliaea* Camb. und *Cratoxylon* Bl. Dabei sind entweder in Analogie mit *Vismia* die Kelchstaubfäden noch in Form steriler Schüppchen vorhanden (Fig. 93 *D*), oder sie sind wie bei den 5weibigen *Hypericum*-Arten völlig unterdrückt (Fig. 93 *C*); ersteres ist der Fall bei *Eliaea, Cratoxylon* und den *Hypericum*-Sectionen *Elodea, Elodes, Triadenia* und *Adenotrias*, letzteres bei den übrigen trigynischen Arten von *Hypericum*. Die Stellung der trimeren Kreise zu den vorhergehenden ist aus den Figuren 93 *C* und *D* ersichtlich: Staminodien, falls vorhanden, sowie Carpiden nach $\frac{1}{2}$, die fruchtbaren Staminalbündel alternirend mit ersteren, also nach $\frac{2}{1}$. Zahl der Partialstamina in den Bündeln nach den Arten variabel: bei *Hypericum aegyptiacum, virginicum* und *Sarothra* nur 2—3, hier auch noch ziemlich weit hinauf zusammenhängend (Fig. 93 *D*), bei *H. quadrangulum, perforatum* etc. unbestimmt viele und fast völlig getrennt (Fig. 93 *C*).

Endlich in Fig. 93 *E* noch das Diagramm von *Ascyrum stans*, das sich durch Tetramerie in Kelch und Krone auszeichnet (äussere Sepala dabei bedeutend grösser, als die innern). Pistill meist trimer, seltner 2- oder auch 4zählig; die 20—30 Stamina ziemlich gleichmässig im Umkreis des Pistills vertheilt, doch vor den Placenten ein wenig dichter und daher wohl wie im Falle Fig. 93 *C* aufzufassen.**)

Was die Entwickelungsgeschichte betrifft, so ist dieselbe nur für einige *Hypericum*-Arten durch Payer und Sachs bekannt, auch von Pfeffer liegt eine kurze Notiz darüber vor***). Zuerst entsteht der Kelch nach $^2/_5$. Bezüglich der Kronenblätter stimmen die Autoren nicht ganz überein; während Payer dieselben als selbständige Phyllome vor den Staubgefässen auftreten lässt, sollen sie nach Pfeffer als dorsale Abschnitte der superponirten Staminalbündel entstehen. Das wäre indess nur möglich, wo letztere in der Fünfzahl vorhanden sind, auf welche Art Fälle sich Pfeffer auch zunächst bezieht; bei den Arten mit 3 Staminalbündeln macht es deren Disposition (s. Fig. 93 *C* und *D*) a priori unwahrscheinlich. Zwar meint hier Payer, die beiden hintern Bündel könnten aus je 2 und 2

---

*) Wir nehmen hier diese Gattung im Sinne von Treviranus und Bentham-Hooker an (Gen. plant. I. 165), also mit Einschluss der alten Gattungen *Elodea, Androsaemum, Sarothra, Brathys* etc.

**) Die letzte in Bentham-Hooker's Gen. pl. noch aufgeführte, monotypische Gattung *Endodesmia* Benth. soll in K, C und A 5zählig sein, das Pistill aber nur monocarpidisch und 1eiig. Stamina: »phalanges 5, in tubum apice 5-dentatum et breviter 5-fidum coalitae; antherae intra tubum reconditae, numerosissimae« etc. (Benth. et Hook. l. c. I. 166). Stellung der Phalangen zu den Petalis nicht angegeben, wahrscheinlich aber wie bei *Vismia* etc. denselben superponirt.

***) Pringsheim's Jahrb. VIII. 194.

ursprünglich epipetalen verwachsen sein; doch ist das eine ganz unnöthige Fiction und seine wie auch Sachs' Figuren (l. c. p. 528) geben dafür keinen Anhalt, die 3 Anlagen haben gleich anfangs die Stellung des fertigen Zustands und untereinander gleiche Grösse. Berücksichtigt man dazu noch die Fälle Fig. 93 *A* und *D*, wo ausserhalb der fruchtbaren noch ein Kreis steriler Staubblätter entwickelt ist, und beachtet man ferner, dass bei *Vismia* die Staminalbündel keinen Zusammenhang mit den hinterliegenden Kronblättern zeigen (sicher sind sie dann auch in der Anlage frei), so wird man der Ansicht den Vorzug geben müssen, dass die Petalen überall selbständige, von den Staubblättern unabhängige Phyllome vorstellen und dass der Zusammenhang in den von Pfeffer untersuchten Fällen nur auf frühzeitiger Verwachsung beruht, wie sie ja zwischen Staub- und Kronblättern so oft statt findet. — Die Staminalbündel erscheinen im Uebrigen nach allen genannten Beobachtern in der Form einfacher Primordien, die sich nachher in centrifugaler Ordnung verzweigen; von Arten mit Staminodialschüppchen wurde nur das im Androeceum und Pistill trimere *Hypericum* (*Elodes*) *aegyptiacum* durch Payer untersucht, die Schüppchen entstehen hier (nach den Figuren zu schliessen) erst nach den Fruchtblättern, eine Verspätung, die sich wie in andern Fällen aus der Neigung des ganzen Kreises zum Abort erklären lässt; bei den Arten, denen die Staminodien fehlen, konnte auch in der Anlage nichts von denselben wahrgenommen werden. Die Carpiden werden, wie gewöhnlich, untereinander simultan angelegt; die Ovula entstehen nach Payer zuerst in der Mitte der Placenten und von da divergirend nach auf- und abwärts.

Die Entwickelungsgeschichte bestätigt somit die oben in der Charakteristik der verschiedenen Diagramme gemachten Annahmen und wir erhalten für die Hypericaceenblüthen folgende Formeln:

K 5, *C* 5, *A* $5_0 + 5^\infty$, *G* 5*): *Vismia, Psorospermum, Haronga.*

„ „ *A*$_0$ $+ 5^\infty$, *G* 5: *Hyperici* specc. pentagynae.

„ „ *A* $3_0 + 3^\infty$, *G* 3: *Eliaea, Cratoxylon, Hyperici* sectiones *Elodea, Elodes, Triadenia* und *Adenotrias.*

„ „ *A*$_0$ $+ 3^\infty$, *G* 3: Die trigynischen *Hyperica* der übrigen Sectionen.

K 4, *C* 4, *A*$_0$ $+ 3^\infty$ (?), *G* 3 (2—4): *Ascyrum.*

Ueber die Plastik der Hypericaceenblüthen nur wenige Worte. Dieselben sind durchgehends aktinomorph und hermaphrodit. Kelchdeckung eutopisch (Fig. 93 *A* etc.), oder Sepala so schmal, dass sie sich, wenigstens im ausgebildeten Zustande, nicht berühren (manche *Hyperica*; Fig. 93 *B*). Kronblätter zuweilen, ähnlich wie bei den *Apocyneen*, auf der deckenden Seite stärker ausgebildet, daher unsymmetrisch (bei *Hypericum* häufig). Antheren allgemein dithecisch und intrors. Pistill oberständig, bald vollständig gefächert (*Vismia* u. a.; Fig. 93 *A*), bald nur im untern Theile (viele *Hyperica*), oder Scheidewände sich gar nicht erreichend (*Hyperici* specc.), selbst als blosse Parietalplacenten (*Ascyrum*; Fig. 93 *E*). Griffel meist frei oder nur an der Basis verwachsen, stets carinal (Fig. 93 *A—E*); Ovula in der Regel ∞, 3- und mehrreihig (Fig. 93), selten pro Placenta nur 2 oder 1 (*Eliaea, Psorospermum*, ex descr.). — Frucht bei den *Vismieae* eine Beere, bei den übrigen Kapsel; diese in der Gruppe der *Hypericeae* (*Hypericum, Ascyrum*) septicid, bei den *Cratoxyleae* (*Eliaea, Cratoxylon*) angeblich loculicid.

Die Blüthenstände der *Hypericaceen* sind allermeist terminale, decussirt-ästige Rispen mit Gipfelblüthe und cymösen Ausgängen in den Verzweigungen, welche Ausgänge bei *Hypericum* und *Vismia***) Dichasien mit Schraubeltendenz oder reine Schraubeln vorstellen. Die Förderung findet dabei aus dem

---

*) Mit dem Ausdruck 5_0 oder 3_0 im Androeceum soll die staminodiale Verbildung der betr. Glieder bezeichnet werden, mit 0 ihr völliger Abort; der Exponent ∞ bedeutet vielgliedrige Verzweigung (Dédoublement).

**) Die übrigen Gattungen sind mir in dieser Hinsicht nicht näher bekannt.

obern (β-)Vorblatt statt (Fig. 93 *C*). Der Reichthum der Verzweigung ist bei den verschiedenen Arten sehr variabel; bei manchen *Hypericum*- und *Ascyrum*-Arten werden ausser der Gipfelblüthe nur 1 oder 2 einblüthige Zweige aus den obersten Axillen angetroffen, zuweilen ist auch die Gipfelblüthe allein vorhanden. Die aus den opponirten Blattachseln von *Hypericum* entspringenden Schraubelzweige fand ich mit Wydler meist gegenwendig, doch nicht selten auch homodrom.

Vorblätter bei *Hypericum* und *Vismia* gewöhnlich beide entwickelt*), in letzterer Gattung oft nur rudimentär; Gipfelblüthe (nach Beobachtungen bei *Hypericum*) an das oberste Blattpaar wie an 2 Vorblätter angeschlossen. An den Seitenblüthen von *Ascyrum stans* fehlen die Vorblätter und die äussern Sepala stehen transversal, das Fehlen der ersteren ist daher typisch (Fig. 93 *E*); bei andern Arten der Gattung, z. B. *A. Crux-Andreae*, werden jedoch Vorblätter angegeben und dürften dann hier die äussern Kelchtheile median stehen.

---

50. Frankeniaceae.

Wydler, Flora 1851, p. 328. — Payer, Organog. p. 189, tab. 33.

Frankenia pulverulenta, welche Art ich lebend untersuchte, trägt an der Hauptaxe nach den Cotyledonen einige wenige Paare decussirter Blätter, hierauf einen 4blättrigen Quirl und dann eine Gipfelblüthe; von da ab wird der Wuchs dichasisch mit Wickeltendenz (Fig. 94 *A*). Jeder Dichasialspross schliesst ebenfalls mit Blüthe, unterhalb welcher ein 4blättriger Laubquirl sich befindet; sonst ist er blattlos. Von diesen 4 Quirlblättern stehen immer 2 (Fig. 94 bei *ab*, $\alpha\beta$) transversal zum relativen Tragblatt und haben die neuen Zweige in ihren Achseln, sowie unterhalb derselben gewöhnlich noch einen accessorischen Beispross (Fig. 94 *B* bei *bk*); die beiden andern, meist etwas kleinern, sind median gestellt und steril. Erstere nun repräsentiren die Vorblätter des betreffenden Zweigs, letztere ein zweites oberes Blattpaar. Allerdings stehen sie, wie bemerkt, alle vier auf gleicher Höhe und hängen sogar durch einen scheidenartigen Saum am Grunde zusammen; doch erfolgt ihre Anlage nach Payer in 2 Absätzen, die der beiden transversalen Blätter zuerst. Betreffend die 4 Blätter unter der Primanblüthe (an der Hauptaxe), so sind die beiden fruchtbaren *a* und *b* mit dem voraufgehenden Blattpaare gekreuzt, die sterilen fallen wieder in dieselbe Richtung; erstere sind also ebenfalls die untern.

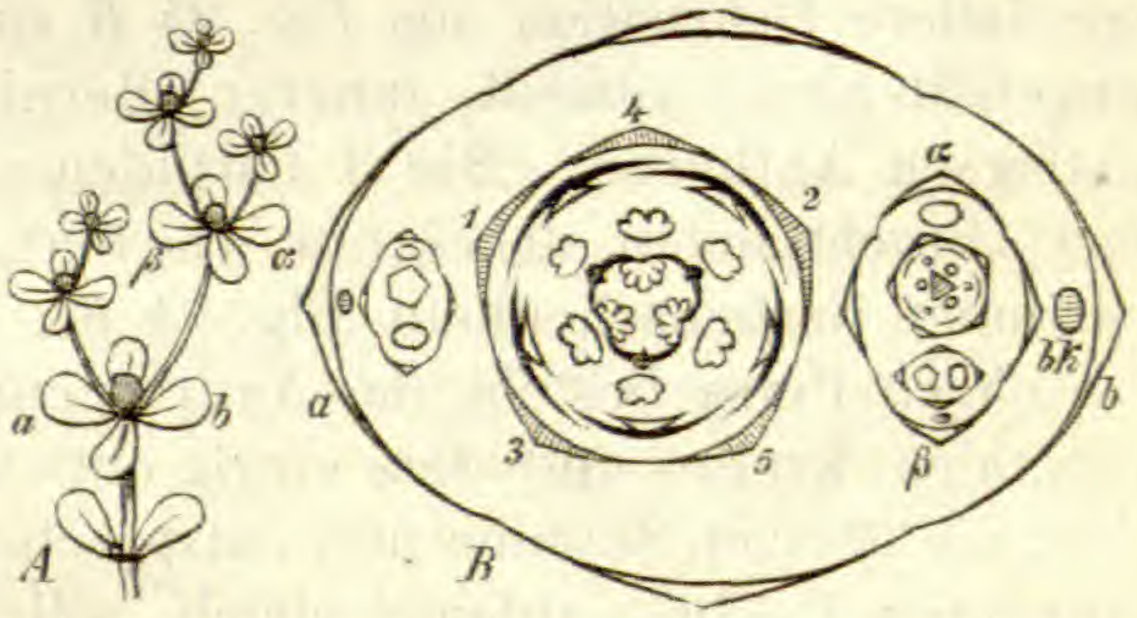


Fig. 94. Frankenia pulverulenta, *A* Aufriss des Wuchses, *B* Grundriss desselben mit specieller Ausführung der Primanblüthe, *bk* Beiknospe. Wegen des Specielleren vergl. den Text.

---

*) Gelegentlich geschieht es bei *Hypericum*, dass das β-Vorblatt oder auch beide zu Sepalen werden, wonach sich dann die Orientirung der Blüthen entsprechend ändert (cf. Wydler, Flora 1859 u. Berner Mitth. l. c.).

Hier haben wir demnach einen Fall, wo ein anscheinend einfacher Quirl entschieden aus zweien combinirt ist. Das Beispiel ist um so eigenthümlicher, als es uns an den Dichasialsprossen ausser den Vorblättern regelmässig noch ein zweites der Blüthe voraufgehendes Blattpaar, das dabei constant steril bleibt, kennen lehrt. Da Analoga hiefür nicht häufig sind (es begegnen solche jedoch, wenngleich in den Einzelheiten abweichend, z. B. bei *Dianthus*, *Tunica*, auch unter den *Malvaceen* und *Nyctagineen*), so möchte man vielleicht geneigt sein, nach einer andern Erklärung zu suchen. Eine solche könnte z. B. die Auffassung der sterilen Blättchen als laubiger Interpetiolarstipeln der fruchtbaren (nach Art von *Rubia*) bieten; doch sollte man solche dann auch an den decussirten Blättern der Hauptaxe vorfinden. Ueberdies sind die betreffenden Blätter von Anfang an (nach Payer) einfach, während man andern Falles ihre Duplicität entwickelungsgeschichtlich noch sollte nachweisen können (wie solches bei *Rubia* möglich ist); auch stimmt die sogleich zu beschreibende Kelchbildung der zugehörigen Blüthe mit ihrer Auffassung als selbständiger Blätter überein.

Die Blüthe unserer *Frankenia* ist in Kelch und Krone 5zählig; der gamophylle Kelch fällt mit dem unpaaren Theil gegen die Abstammungsaxe. Nach Payer ist es der 4te Abschnitt, die Kelchanlage erfolgt überhaupt nach den Ziffern der Fig. 94 *B*. Es wäre dies eine Kelchstellung, wie bei typischer Vorblattlosigkeit; sie versteht sich indess dadurch, dass hier auf die beiden seitlichen Vorblätter erst noch ein Paar medianstehender folgt, bevor zur Kelchbildung übergegangen wird. Deckung findet im Uebrigen bei den Kelchblättern infolge ihrer geringen Breite nicht statt. — Die Krone ist freiblättrig, mit zum Tragblatte absteigender Präfloration; Petala benagelt, die Nägel innen mit einem paracorollinischen Auswuchs versehen. Stamina 6 in 2 Dreierquirlen, deren speciellere Disposition aus Fig. 94 *B* zu erkennen ist; äusserer zum Tragblatt ungefähr nach $\frac{2}{1}$ gestellt, innerer alternirend, dieser länger als jener, beide mit extrorsen Antheren. Die 3 Carpiden setzen die Alternation der Staubblätter fort; Fruchtknoten dabei nur 1fächerig, mit vieleiigen Parietalplacenten und carinalen Narbenschenkeln (Fig. 94 *B*).

Nach Payer besteht das Androeceum aus den 5 Staubblättern eines alternipetalen Kreises und dem einzig entwickelten zwischen Sep. 1 und 3 stehenden, die übrigen Stamina nun entsprechend verschiebenden Gliede eines innern epipetalen Cyklus; anfangs gleich, sollen nachher die vor Sep. 1, 2 und 3 gelegenen Stamina hinter den andern zurückbleiben und zu den kürzern werden. Das ist mir jedoch sehr unwahrscheinlich; in dem ganzen Verwandtschaftskreise der *Frankeniaceen* fehlt es an analogen Beispielen, und wo solche anderweitig vorkommen, sind sie gewöhnlich mit Zygomorphie der Blüthe verknüpft (s. z. B. *Sapindaceae* und Verwandte). Ich muss vielmehr annehmen, dass hier ein ähnliches Verhalten vorliegt, wie bei vielen *Hypericaceae*: dass nämlich die Blüthe vom Androeceum ab trimer wird. Betrachten wir die Stellung der trimeren Kreise mit Rücksicht auf die genetische Folge der Sepala, so erhalten wir auch beiderseits die gleiche Orientirung (das unpaare Glied des äussern Staminal-, sowie des Fruchtblattkreises ist dem Sep. 2 zugekehrt, wie oben bei den *Hypericaceen* in Fig. 93 *D*); der Unterschied ist nur, dass bei *Frankenia* beide Staminalkreise fruchtbar sind und nicht dédoublirt, wobei man indess noch in dem Kürzerbleiben des äussern Quirls eine Andeutung der bei den *Hypericineen* so ausgeprägten Tendenz zum Schwinden dieses Kreises erblicken

kann. Dies Verhalten dürfte somit dazu dienen, die Verwandtschaft beider Familien noch weiter zu bestätigen; sie bei den *Centrospermae* unterzubringen, wie Bentham und Hooker es thun, verbietet die Placentation.

Was ich sonst noch (im Herbar) von *Frankenia*-Arten untersucht habe, zeigte im Wesentlichen die nämlichen Verhältnisse wie *Fr. pulverulenta*, sowohl in der Blüthe als im Wuchs*); dann und wann kommen jedoch auch 4zählige Blüthen vor, in welchen die Staubgefässe wahrscheinlich 2 dimere Quirle bilden. *Frankenia persica* Jaub. et Spach, die von Boissier zum Typus einer eigenen Gattung *Hypericopsis* gemacht wird (cf. Boissier, Flora orientalis I, p. 781), soll im Perianth 6—7zählig sein, 20—24 Stamina und 3—4 Narben besitzen; vielleicht dass hier im Androeceum ein den *Hypericaceen* ähnliches Dédoublement vorliegt, der nach der habituellen Aehnlichkeit mit *Hypericum tomentosum* L. gegebene Boissier'sche Name wäre dann auch in dieser Hinsicht bezeichnend.

51. Elatinaceae.

Seubert, Monographie der Elatineen in Nov. Act. Nat. Cur. vol. XXI, pars I, p. 35 ff. (1845). — Payer, Organog. p. 369, tab. 109.

Typus: K, C, 2 A, G; alle Kreise isomer, in normaler Alternation, Fruchtblätter daher episepal. Vierzählig (*Elatine Alsinastrum*, Fig. 95 *A*), 3zählig (*Elat. hexandra* u. a., Fig. 95 *B*), 5zählig (Arten von *Bergia*), gelegentlich auch 6zählig (*Bergia peploides*, promiscue mit Pentamerie). Ausbildung aktinomorph und hermaphrodit; Entwickelung von *Elatine hexandra* nach Payer: Kelch nach den Ziffern von Fig. 95 *B*, übrige Quirle simultan und akropetal.

Abänderungen: Kronstamina fehlend (wegen der unverändert episepalen Carpellstellung augenscheinlich durch Abort), in 5- oder 4zähliger Blüthe bei Arten von *Bergia* (Fig. 95 *D*), in 3zähliger Blüthe bei *Bergia trimera* und *Elatine ambigua*, bei *Elatine triandra* fehlt dazu gewöhnlich auch noch das vordere Kelchblatt (Fig. 95 *C*).

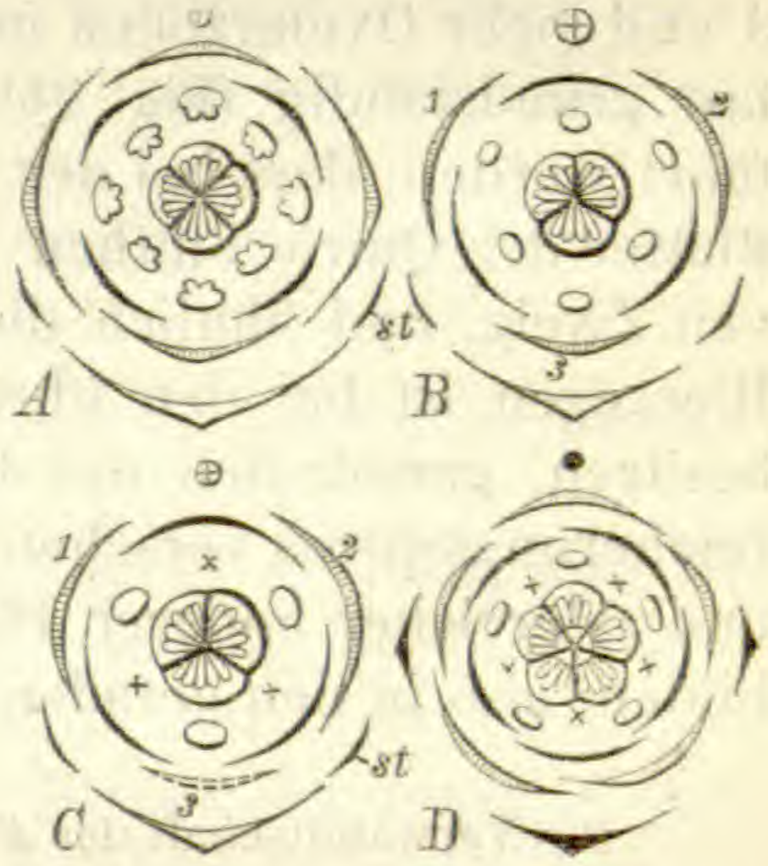


Fig. 95. *A* Elatine Alsinastrum; *B* Elatine hexandra; *C* Elatine triandra; *D* Bergia ammannioides (nach Herbarmaterial). — *st* Stipeln der Tragblätter der Blüthen.

Elatine minima Fisch. et Mey. (= *E. Americana* W. Arn.) hat nach A. Gray**) das Diagramm Fig. 96. Dasselbe kann aus lauter dimeren Quirlen erklärt werden, doch würde man dabei wegen der Kreuzung von Frucht- und Staubblättern, abweichend von den übrigen, nur einen Staminalkreis erhalten.

*) Nur überwiegt nicht selten, z. B. bei *Frankenia laevis*, der monopodiale, mit gesonderten Blattpaaren besetzte Stengeltheil über das cymöse Endstück mit den 4blättrigen Scheinquirlen, was sich dann auch an den aus den Achseln der ersteren Blätter hervorgehenden Bereicherungszweigen wiederholt.

**) A. Gray, Genera Fl. Amer. bor. illustr. I tab. 95.

Blüthen bei *Elatine* einzeln in den Achseln der mit 2 Stipeln versehenen Laubblätter, typisch vorblattlos, daher bei Tetramerie die 2 äussern Sepala transversal (Fig. 95 *A*), bei Trimerie Sep. 1 und 2 schräg nach hinten *) (Fig. 95 *B*). Schwindet in trimerer Blüthe das vordere Kelchblatt, wie es bei *Elatine triandra* häufig ist, so rücken die beiden übrig bleibenden Sepala gleichfalls mehr weniger in die Transversale (Fig. 95 *C*) und die genaue Transversalstellung zeigt dann auch der typisch dimere Kelch von *Elatine minima* (Fig. 96). — Betreffend *Bergia*, so ist hier das Verhalten verschieden; die Sectionen *Merimea* und *Elatinoides* haben vorblattlose Einzelblüthen in den Blattachseln, in der dritten Abtheilung *Bergiotypus* werden jedoch Vorblätter angetroffen, die eine dichasische Cymenbildung einleiten und zugleich die ihnen charakteristische Kelchorientirung, bei Pentamerie mit Sep. 2 gegen die Axe (Fig. 95 *D*), bei Tetramerie mit dem äussern Quirl median, zu Wege bringen. Wenn diese Kelchstellung auch in den beiden andern Sectionen vorliegt, worüber es jedoch an Beobachtungen fehlt, so würde daraus auf Abort der Vorblätter bei ihnen zu schliessen sein.

Fig. 96. Elatine minima, nach A. Gray.

Ueber die äussere Ausbildung der Blüthen ist nicht viel zu sagen. Kelchdeckung eutopisch; Petala offen oder dachig ohne bestimmte Regel. Staubgefässe gleichlang oder die des innern Quirls kürzer (z. B. *Elatine Alsinastrum* Fig. 95 *A*), als Uebergang zum Schwinden in den Fällen Fig. 95 *C* und *D*; Antheren intrors. Ovar oberständig mit Carinalnarben, vollständig gefächert, mit 3 und mehr Ovularzeilen im Innenwinkel der Fächer, bei *Elatine minima* Ovula fast grundständig (Fig. 96). — Betreffs der Blüthenstellung möge noch angeführt werden, dass bei der quirlblättrigen *Elatine Alsinastrum* meist sämmtliche Blätter der Quirle Blüthen in den Achseln haben, nur einzelne einen vegetativen Zweig, und ähnlich die opponirtblättrigen *Bergien* sowie *Elatine triandra*. Hiergegen ist bei den übrigen *Elatine*-Arten, die sämmtlich opponirte Blätter besitzen, gewöhnlich nur 1 Blatt jedes Paares mit Blüthe, das andere mit Bereicherungsspross versehen, wobei die homologen Glieder nach Art von *Cuphea* und zahlreicher anderer Pflanzen zwei um 90° entferntstehende Vertikalzeilen bilden, also in den geraden sowie in den ungeraden Paaren übereinanderfallen.

Die Verwandtschaft der *Elatineae* wird von den meisten Autoren so wie hier angenommen, am nächsten bei den *Hypericaceen* und *Tamariscineen*; warum sie Brongniart und mit ihm Braun zu den *Calyciflorae* in die Nachbarschaft der *Crassulaceen* brachten, ist mir nicht erfindlich **), es müsste denn die habituelle Aehnlichkeit mit *Tillaea* die Ursache gewesen sein. Jedenfalls unterscheiden sich die *Crassulaceae*, von der allerdings nicht immer ausgeprägten Perigynie abgesehen, durch ihr obdiplostemonisches Androeceum und die epi-

---

*) Sowohl Seubert (l. c.) als Röper (Botan. Ztg. 1846, p. 241) geben an, dass bei Trimerie das unpaare Kelchblatt nach der Axe hin gerichtet sei, was jedoch mindestens für *Elatine hexandra* und *triandra* entschieden unrichtig ist; vergl. auch Payer l. c. — Payer hielt übrigens bei *El. hexandra* die Stipeln für Vorblätter, wodurch sich erklärt, dass in der Einleitung zum I. Theil dieses Buchs p. 27 jene Art als Beispiel für den Fall angeführt wurde, in welchem bei 2 seitlichen Vorblättern Sep. 1 und 2 nach rückwärts stehen.

**) In meinem »Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde« hatte ich die Placirung bei den *Crassulaceen* nur auf Brongniart's und Braun's Autorität hin angenommen. Vergl. übrigens deswegen noch Fenzl in Regensb. Denkschr. III, p. 182.

petale Fruchtblattstellung, während die directe Diplostemonie der *Elatinaceae* nebst den episepalen Carpiden sehr wohl mit den *Hypericaceae* zusammenstimmt.

---

52. Tamariscineae.

Payer, Organog. p. 9, tab. 2. — Wydler, Flora 1860, p. 240.

In der Gruppe der eigentlichen *Tamariscineen*, zu welcher nur die beiden Gattungen *Myricaria* und *Tamarix* gehören, sind die Blüthen stets seitlichen Ursprungs, typisch vorblattlos und in einfach-botrytische, ährige oder kopfige Inflorescenzen gestellt, die jedoch ihrerseits wiederum traubig oder rispig zusammengesetzt sein können. Ausbildung der Blüthen aktinomorph, hermaphrodit, durch alle Quirle 4—5zählig oder nur im Pistill oligomer (cf. Fig. 97).

Kelch bei der typischen Vorblattlosigkeit mit Primulaceeneinsatz, d. i. im Falle von Tetramerie mit den 2 äussern Blättchen transversal (Fig. 97 *B*), bei Fünfzahl Sep. 4 median nach hinten, Sep. 1 und 2 ihm seitlich benachbart (Fig. 97 *A*). Petala cochlear oder convolutiv, im letzteren Falle nach KW der Kelchspirale*). Staubblätter entweder den Petalen gleichzählig und alternirend (*Tamarix* meist; Fig. 97 *B*), oder doppelt so viel, zur Hälfte alterni-, zur Hälfte epipetal, letztere dabei kürzer (*Tamarix* specc., cf. DC. Prodr. III. 97; *Myricaria*, Fig. 97 *A*). Filamente bei *Tamarix* gewöhnlich frei und Antheren extrors (doch nicht immer), bei *Myricaria* erstere mehr weniger monadelphisch und Antheren intrors (Fig. 97 *A*); bei *Tamarix* überdies Filamente zuweilen am Grunde mit 2 Stipularzähnchen.

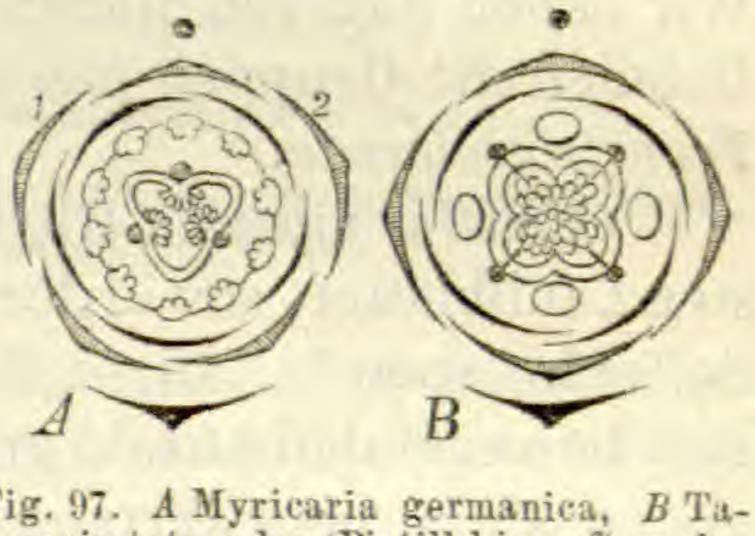


Fig. 97. *A* Myricaria germanica, *B* Tamarix tetrandra (Pistill hier oft auch nur 3zählig).

Pistill meist trimer nach $\frac{2}{1}$ (*Myricaria* constant, Fig. 97 *A*, häufig auch bei *Tamarix*), bei *Tamarix* indess oft auch 4-, seltner 2—5zählig, bei Isostemonie mit epipetalen Carpiden (Fig. 97 *B*); wie die Stellung in den Fällen von Diplostemonie bei *Tamarix* ist, weiss ich nicht zu sagen. Narben bei *Tamarix* carinal (Fig. 97 *B*), bei *Myricaria* commissural (Fig. 97 *A*); Ovar in beiden Gattungen 1fächerig, Ovula ∞ am Grunde von Parietalplacenten, die bei *Myricaria* gesondert (Fig. 97 *A*), bei *Tamarix* zu einer gemeinsamen Basilarplacente zusammenfliessen (Fig. 97 *B*). Kapsel loculicid.

Entwickelungsgeschichte von *Tamarix tetrandra* und *Myricaria germanica* nach Payer: 1) Kelch entsprechend der Deckung; 2) Krone; 3) der alternipetale Staminalkreis; 4) der epipetale, wo vorhanden; 5) Carpiden — von der Krone ab alle Kreise simultan.

Mit den *Frankeniaceen* werden auch die *Tamariscineae* von Bentham und Hooker zu den *Caryophyllinae* gebracht, gehören jedoch nach der meisten Systematiker Urtheil in die Verwandtschaft der *Hypericaceen*. Die Unterschiede von denselben werden nach der vorstehenden Beschreibung klar sein; nicht minder jedoch, dass die Familie wirklich gegen-

---

*) Bei *Myricaria* häufig, bei *Tamarix* constant, hier jedoch in 4zähligen Blüthen (Fig. 97 *B*) die Richtung nach KW nicht augenfällig.

wärtigem Verwandtschaftskreise zuzuschreiben ist. Es scheinen mir auch nahe Beziehungen zu den *Droseraceae* zu bestehen; das zuweilen isostemone Androeceum z. B. und der Uebergang der parietalen in die basilare Placentation findet sich dort wieder.

In Bentham und Hooker's Gen. plant. werden als Unterabtheilungen zu den *Tamariscineae* noch die von andern Autoren als eigene Familien betrachteten **Fouquiereae** und **Reaumurieae** einbezogen. Ueber beide fehlt es mir an eigenen Untersuchungen und muss ich daher auf die Literatur verweisen. *Reaumuria* zeichnet sich durch Polyandrie und 2 paracorollinische Schüppchen innen an der Basis der Kronblätter aus.

---

53. Ternstroemiaceae.

De Candolle, Mémoire sur les Ternstroemiacées, Mem. Soc. phys. Génèv. I. 393 (1823). — Choisy, Mémoire sur les Ternstroem. et les Camelliées, Mém. Soc. phys. Génèv. XIV (1855). — Payer, Organog. p. 532 tab. 154. — Baillon, Hist. pl. IV, p. 227 (1873).

Ausser den *Ternstroemiaceae* im herkömmlichen Sinne, werden von Bentham und Hooker auch die *Marcgraviaceae* und *Rhizoboleae* hier eingerechnet. Wir haben dagegen nichts zu erinnern, wollen aber der Uebersichtlichkeit zu Gefallen die Gruppen gesondert besprechen. Und zwar zuerst die eigentlichen *Ternstroemiaceae*.

Camellia japonica trägt die Blüthen einzeln sitzend in den Achseln der obersten Laubblätter, sowie der ersten 1 oder 2 Niederblätter von Gipfel- sowohl als Seitenknospen*). Diese Blüthen sind von einer variabeln, zwischen 5 und 8 sich bewegenden Anzahl grüner brakteenartiger Schuppenblätter behüllt, welche zuerst klein, oberwärts sowohl in Gestalt als Stellung in die Kelchblätter übergehen; bezüglich der Stellung insofern, als sie aus anfänglich querer Distichie durch schrittweise Verminderung der Divergenz, gleichsam wie durch eine Drehung, in die $^2/_5$ Spirale der Kelchblätter übergeführt werden**) (Fig. 98 *A*). Man kann bei diesem Verhalten nicht sagen, wo der Kelch eigentlich anfängt; insgleichen lässt sich oftmals nicht bestimmen, wo er aufhört. Denn sehr häufig geschieht es, dass in ähnlicher Art, wie die Hüll- in Kelchblätter, so nun letztere ihrerseits in die Kronblätter übergehen, allerdings in der Regel nur mit 1 oder 2 vermittelnden Schritten, doch dabei in continuirlicher Spirale, die nur ihre Divergenz noch etwas mehr, bis auf etwa $^3/_8$ verringert. Unsere Fig. 98 *A*, die nach einem Einzelfall genau construirt ist, wird dies hinlänglich verständlich machen; das mit 12 bezeichnete Blatt soll darin eine Mittelstufe zwischen Kelch und Krone, ein schon halb petaloid gefärbtes Kelchblatt darstellen.***) Wir haben demnach hier eine schon von den einleitenden Hüllblättern an acyklische Perianthbildung vor uns.

Im Falle der Fig. 98 *A* sind, von dem Uebergangsblatte 12 abgesehen, 7 typische Kronblätter ausgebildet. Diese Zahl ist jedoch nicht constant; sie kann

---

*) Diese Niederblätter (Knospenschuppen) sind hier von grüner Farbe; an Seitenknospen stellen die blüthentragenden die Vorblätter der Knospen dar.

**) Einen ähnlichen Uebergang von $^1/_2$ in $^2/_5$ Stellung haben wir schon einmal, bei *Ulmus campestris*, kennen gelernt (s. oben p. 65, Fig. 28).

***) Im Holzschnitt wurde dies nicht gut wiedergegeben.

sich einerseits noch etwas vermehren *), andererseits vermindern, bis herab auf 5. Letztere wechseln dann ziemlich genau mit den obersten 5 der vorausgehenden noch kelchartigen Blättchen ab, und wenn man dann blos diese für den Kelch in Anspruch nimmt, so hat man hier ein Perianth mit dem gewöhnlichen cyklischen Bau. Doch bleibt dabei in der Krone die ursprüngliche Spirale noch in der Deckung ersichtlich, indem diese immer nach $^2/_5$ statt findet, dem Kelche gleichsinnig und so, dass das erste Blatt infolge Verminderung der Divergenz an der Uebergangsstelle zwischen Sep. 1 und 3 zu liegen kommt (ähnlich wie in den Figuren 98 *C* und *D*). Uebrigens ist auch schon an Fig. 98 *A* zu ersehen, wie die in der Krone auf approximativ $^3/_8$ verminderte Divergenz die ersten 5 Kronblätter ziemlich genau mit den letzten 5 Kelchblättern in Alternanz bringt; wären nur jene ersten 5 ausgebildet, so läge mithin im Wesentlichen dasselbe Verhalten vor, wie so eben beschrieben. Der Uebergang von acyklischer Perianthbildung ist also hier vor Augen.

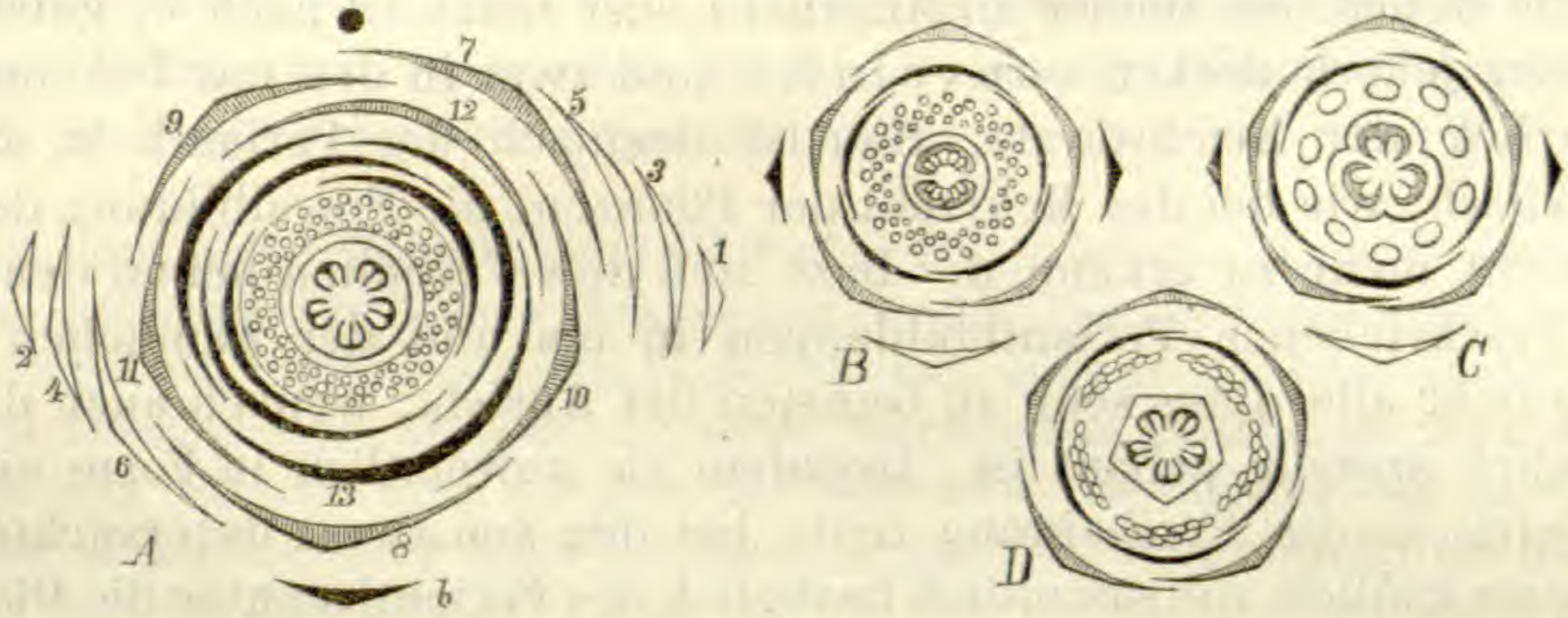


Fig. 98. *A* Camellia japonica, Einzelfall (s. den Text), *B* Ternstroemia silvestris Spreng., *C* Visnea Mocanera, *D* Gordonia Lasianthus. *B—D* nach Herbarmaterial, *A* nach dem Leben.

Betrachten wir nun sogleich auch die Perianthbildung bei den übrigen Ternstroemiaceen. *Thea* weicht darin nicht wesentlich von *Camellia* ab, **) nur dass die Krone mit grösserer Regelmässigkeit blos 5zählig ist und den 5 damit alternirenden Kelchblättern weniger einleitende Blättchen vorausgehen; ausser den beiden ersten, die immer vorhanden und als die eigentlichen Vorblätter zu betrachten sind, oft nur 1 oder 2. Bei den meisten übrigen Gattungen fehlen diese Zwischenblätter ganz; auf die beiden Vorblätter folgen sofort die 5 Sepalen in der gewöhnlichen Orientirung, an welche nun die Kronenblätter mit Alternanz anschliessen, wiederum dabei mit der in andern Familien bei Kronen so seltnen, für die *Ternstroemiaceen* aber charakteristischen $^2/_5$-Deckung, in welcher wir noch eine Spur des ursprünglich acyklischen Baues erkennen. Wie schon bei *Camellia* angegeben, ist hiebei immer die Kronspirale mit der des Kelchs gleichsinnig und das erste Blatt des Corollencyklus fällt zwischen Sep. 1 und 3 (Fig. 98 *C*, *D*).

Von diesem Verhalten begegnen Abweichungen nur selten. Eine derselben besteht darin, dass auch der Uebergangsschritt vom Kelch zur Krone genau mit

---

*) Bei Füllungen vermehrt sie sich ins Unbestimmte, wobei zugleich die Divergenz zu $^5/_{13}$-, $^8/_{21}$- oder verwandten Stellungen übergeht.

**) Auch nicht in den übrigen Merkmalen, sodass Bentham und Hooker beide Gattungen vereinigen.

$^2/_5$ erfolgt, wonach beide Kreise, anstatt zu alterniren, in Superposition kommen, jedes Blatt des Kronencyklus über dem homologen Glied des vorausgehenden Kelchcyklus gelegen (Fig. 98 *B*). Hier haben wir demnach wieder einen streng acyklischen Bau des Perianths, von dem Falle von *Camellia* Fig. 98 *A* nur dadurch verschieden, dass die Divergenz durchgehends genau $^2/_5$ bleibt. Diese interessante Bildung liegt bei den meisten Arten von *Ternstroemia*, sowie in den Gattungen *Eurya* Thunb. und *Anneslea* Wall. vor; bei manchen *Ternstroemien* sollen jedoch nach Baillon die beiden Kreise auch »plus ou moins nettement« mit einander alterniren.

Eine zweite Abweichung charakterisirt die Gruppe der *Bonnetieae*. Kelch und Krone stehen hier immer in Alternanz, der Kelch ist nach $^2/_5$ gebildet, die Kronblätter jedoch decken convolutiv und zwar in den mir bekannten Fällen nach KW der Kelchspirale. Hier ist demnach das Perianth in derselben Form cyklisch, wie bei der Mehrzahl der Pflanzen, die Spiralbildung der Krone ist gar nicht mehr zu erkennen. Dass sich dies Verhalten neben den vorhergehend beschriebenen Perianthbildungen in ein und der nämlichen Familie findet, spricht allerdings sehr zu Gunsten der Ansicht, wonach auch die Krone ursprünglich spiralig gebaut ist, trotzdem sie gewöhnlich in Form eines einfachen Quirls in die Erscheinung tritt; bei den von Payer untersuchten *Ternstroemiaceen* freilich, die sämmtlich bezüglich des Perianths unter die Diagramme Fig. 98 *B—D* fallen, wird die Krone ihrer Deckung entsprechend auch nach $^2/_5$ und nicht simultan angelegt.

Im Uebrigen ist noch bezüglich des Perianths der *Ternstroemiaceen* zu bemerken, dass Unterdrückungen darin nicht vorkommen, Kelch und Krone sind stets vollständig entwickelt. Die gewöhnliche Zahl in beiden Kreisen beträgt, wie in den oben beschriebenen Fällen, meist 5, seltner 4 (*Stachyurus*) oder dann und wann auch 6 und darüber, wie wir es bei *Camellia* sahen. Der Kelch ist meist freiblättrig, seltner, z. B. bei *Visnea*, kurz gamophyll, seine Blättchen nehmen häufig innenwärts an Grösse zu; die Petala dagegen sind öfters unter sich sowohl, als mit den Staubgefässen am Grunde ringförmig verwachsen, sodass sie sammt letzteren post anthesin zusammenhängend abfallen, doch giebt es davon viele Ausnahmen, in denen Kron- und Staubblätter völlig frei sind. Die Gesammtausbildung ist, wie auch in den Sexualorganen, überall aktinomorph.

Gehen wir nun auf die Sexualorgane näher ein. Was zunächst das Androeceum betrifft, so ist dasselbe bei den meisten Gattungen hoch-polyandrisch, die Stamina dabei in mehreren, oft sehr zahlreichen Kreisen angeordnet und meist gleichmässig in der Peripherie vertheilt. Doch halten sie in einigen Fällen zu 5 epipetalen Bündeln zusammen oder bilden, wie z. B. bei *Gordonia Lasianthus*, 5 epipetale Adelphieen (Fig. 98 *D*) und dies legt die Vermuthung nahe, dass sie vielleicht durch Dédoublement aus 5 ebenso gestellten Anlagen entstanden sein möchten. Dies hat denn Payer in der That für *Gordonia Lasianthus* nachgewiesen und dieselbe Entstehungsweise auch für *Thea*, bei welcher die Stamina gleichmässig im Umkreise vertheilt sind. Aus der epipetalen Stellung jener Anlagen ist aber weiter zu vermuthen, dass im Blüthenplane noch ein alternipetaler Kreis von Staubblättern vorhanden sei, und bei *Visnea Mocanera* sehen wir denselben faktisch vor Augen (Fig. 98 *C*); er entsteht hier

zuerst und bleibt immer einfach, dann kommt ein epipetaler Kreis, nach Obdiplostemonenart etwas nach aussen verschoben, der bald ebenfalls einfach bleibt (Fig. 98 *C*), bald durch Spaltung in 2 oder mehr Glieder zerfällt, sodass die Staminalzahl bei *Visnea* von 10 bis 15 und darüber variirt.*) In diesen Fällen darf demnach das Androeceum als ursprünglich diplostemonisch angesehen werden, wobei die Kronstamina dédoubliren, die Kelchstamina fehlschlagen können; ob es nun auch bei den übrigen *Ternstroemiaceen* so ist, müssen weitere Untersuchungen lehren. Bei *Pentaphylax* Gardn. und *Pelliceria* Tul. et Planch. sind indess nur 5 einfache Staubgefässe in Alternanz mit den Kronblättern vorhanden und es wäre andererseits möglich, dass in Fällen, wo Kelch und Krone superponirt sind (Fig. 98 *B*), auch das Androeceum noch in Fortsetzung der aprosenthetischen $^2/_5$-Spirale gebildet, also mit seinem ersten, vielleicht einzigen Kreis über die Krone gestellt wäre.

Wie oben schon bemerkt, sind die Staubgefässe bald sämmtlich frei, bald unter sich und mit der Krone am Grunde kurz verwachsen (bei *Camellia* bleiben dabei häufig 5—12 der innersten von der Verwachsung ausgeschlossen); auch der bündelweisen Verwachsung, resp. Nichttrennung bei *Gordonia Lasianthus* wurde schon gedacht, sie findet sich ähnlich auch noch in den Gattungen *Archytaea* und *Adinandra*. Im Uebrigen sind sämmtliche Stamina der nämlichen Blüthe unter sich gleich ausgebildet, alle fruchtbar, mit dithecischen, anfangs introrsen oder seitlichen, doch nachher nach verschiednen Richtungen hin gewendeten Antheren.

Das Ovar ist immer syncarp mit vollständiger Fächerung, die Carpidenzahl dabei variabel von 2 bis 5, seltner (*Laplacea*) bis zu 10. Ueber die Stellungsverhältnisse der Fruchtblätter fehlt es mir an umfassenderen Untersuchungen; bei den digynischen *Ternstroemien* fand ich sie indess median gestellt (Fig. 98 *B*), die 3 Carpiden von *Visnea Mocanera* nach $\frac{1}{2}$ (Fig. 98 *C*), die 5 von *Gordonia Lasianthus* epipetal (Fig. 98 *D*), welche Stellung Asa Gray auch für *Stuartia* angiebt,**) beim tetrameren *Stachyurus praecox* fallen sie dagegen nach Siebold und Zuccarini über die Kelchblätter***) und die Disposition, welche der in Fig. 98 *A* dargestellte Fall von *Camellia japonica* zeigt, ist gleichfalls am ehesten als episepal zu bezeichnen. — Griffel oder Narben (die Griffel sind nämlich bald frei, bald verwachsen) so viel wie Ovarfächer und carinal über denselben; Ovula 2 oder mehrere, selten einzeln, im Innenwinkel der Fächer. Frucht bei den *Bonnetieae* eine wandspaltige Kapsel, bei den *Gordonieae* fachspaltig; doch springt sie bei den letztern nicht immer auf und wird dann, wie auch bei den *Ternstroemieen* und *Sauraujeen*, mehr weniger beeren- oder steinfruchtartig.

Die Blüthen der *Ternstroemiaceen* scheinen überall seitlichen Ursprungs. Bei *Camellia* haben wir ihre Stellung schon oben angegeben; bei *Thea* ist dieselbe geradeso, bei den

---

*) Vergl. über *Visnea* Payer l. c. und Schacht in Regensburger Denkschriften vol. IV, p. 47 ff.

**) Gen. Fl. Am. bor. ill. tab. 138.

***) Flora Japonica I tab. 18. Siebold und Zuccarini stellen allerdings *Stachyurus* in die Verwandtschaft der *Pittosporeae*, nach Bentham und Hooker gehört die Gattung jedoch zu gegenwärtiger Familie. Sie ist darin übrigens noch durch 8 einfache, halb alterni-, halb epipetale Stamina ausgezeichnet.

meisten *Ternstroemien* sowie bei *Gordonia Lasianthus* kommen sie gewöhnlich nur aus den Laubblattachseln. Hier immer einzeln im Winkel ihrer Tragblätter, sind sie in andern Fällen, wie z. B. bei *Saurauja*, in Trauben oder Büschel versammelt, bei *Visnea* oft durch Verzweigung aus ihren Vorblättern in axillare, 2—3blüthige Cymen. Vorblätter, zum mindesten die beiden seitlichen (die eigentlichen Vorblätter) sind wohl stets vorhanden, an den gestielten Blüthen von *Ternstroemia* und *Gordonia* dicht unter den Kelch gerückt und steril; auch bei *Thea* und *Camellia* findet aus den Achseln der der Blüthe voraufgehenden Blätter keine Verzweigung statt, bei *Visnea* sind jedoch, wie so eben bemerkt, die Vorblätter öfters fruchtbar. — Ich muss es mit diesen spärlichen Notizen genügen lassen; es fehlt mir auch hier an umfangreicheren Beobachtungen.

Die Gruppe der **Marcgravieae** *) zeigt im Perianth die nämliche Bildung, wie wir sie oben als für die meisten *Ternstroemiaceen* charakteristisch kennen gelernt haben, nämlich beide Kreise gleichsinnig nach $^2/_5$ deckend, doch hier dieselben immer in Alternanz, das erste Kronenblatt zwischen Sep. 1 und 3 und somit bei der überall seitlichen und zu 2 Vorblättern in der gewöhnlichen Art orientirten Blüthenstellung median nach vorn (Fig. 99 *A*, *B*) **). Das Androeceum besteht in den Gattungen *Ruyschia* und *Souroubea* ***) nur aus 5 alternipetalen Staubgefässen (Fig. 99 *A*), bei *Norantea* und *Marcgravia* ist es polyandrisch; Stamina dabei immer sowohl unter sich als von der Krone frei, mit exact hypogyner Insertion und introrsen Antheren. Ovar meist 5zählig mit epipetalen Fächern, bei *Marcgravia* jedoch mitunter auch 6—10zählig; Ovula ∞ an ansehnlichen, oft bilamellaten Placenten im Innenwinkel (Fig. 99 *A*, *B*). — Nach diesen Verhältnissen, besonders auch der Kronendeckung, kann die nahe Verwandtschaft mit den *Ternstroemiaceen* nicht bezweifelt werden.

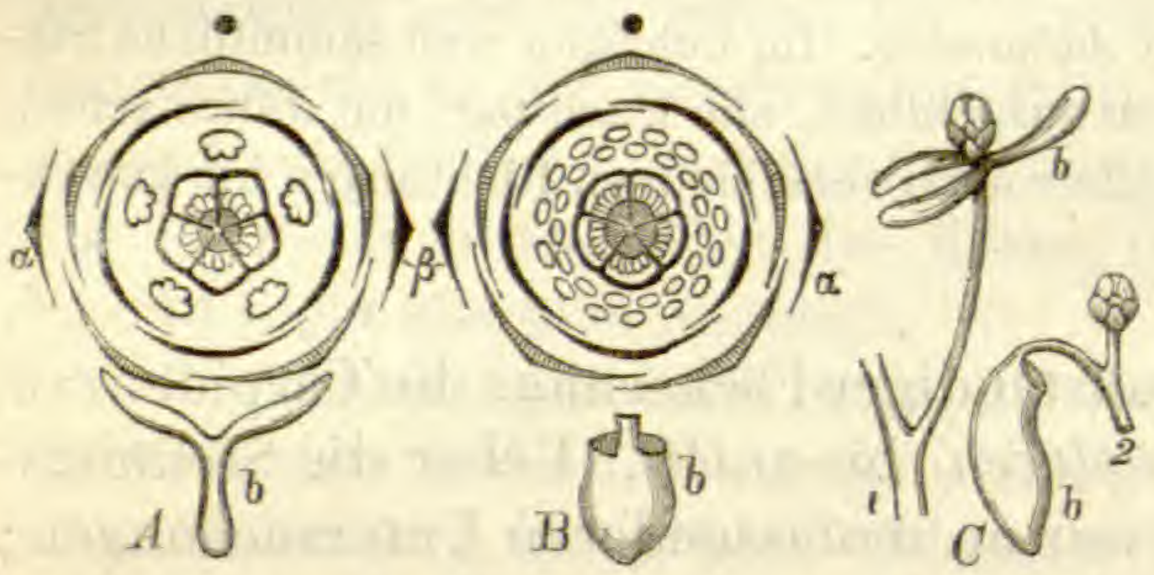


Fig. 99. *A* Souroubea (Ruyschia) amazonica Mart., *B* Norantea guianensis Aubl.; C_1 Blüthe mit Deckblatt aus der Traube von Souroubea (Ruyschia) corallina Mart., C_2 desgleichen von Norantea paraënsis Mart. — *b* überall Deckblatt. Fig. *C* nach Martius Nov. Gen. et Spec. Brasil.

Von besonderem Interesse sind in dieser Gruppe die Deckblätter der in terminale einfache Trauben oder Dolden gestellten Blüthen. Bei *Norantea* und *Marcgravia* werden dieselben ascidienartig eingestülpt und zwar von unten her, so dass die morphologische Unterseite der Braktee zur Innenfläche, die Oberseite zur Aussenfläche des Schlauches wird. In den Hohlraum wird reichlicher Nectar secernirt; damit nun derselbe nicht ausfliesse, biegt sich bei aufrechter Inflorescenz die Braktee so zurück, dass die Mündung des Schlauchs nach oben

---

*) Vergl. dazu Martius in Nov. Gen. et Spec. pl. Brasil. vol. III.; Planchon und Triana, Sur les bractées des Marcgr. in Mémoires de la Soc. imp. de Cherbourg vol. IX; Delpino, Rivista monographica della famiglia delle Marcgraviacee, Nuovo Giorn. bot. Italiano I, p. 257 ff., und Baillon, Hist. pl. IV, p. 239.

**) Bei *Marcgravia* sind indess die Petala so vollständig verwachsen, dass sie im Einzelnen und also auch bezüglich der Deckung nicht mehr unterschieden werden können; bei der Entfaltung werden sie in Form einer Haube abgeworfen.

***) Diese Gattungen, früher zusammengezogen, werden neuerdings von Delpino mit guten Gründen wieder getrennt.

schaut (*Norantea*, Fig. 99 C_2). oder die ganze Inflorescenz wird in hängende Stellung gebracht, wobei dann ebenfalls die Mündungen der Schläuche nach oben zu stehen kommen (*Marcgravia*).

Hiergegen stellen bei *Ruyschia* und *Souroubea* die Brakteen solide, keulenförmige, an der ganzen Aussenfläche secernirende Körper dar, die an der Basis gewöhnlich mit 2, auf dem Blüthenstiel gleichsam reitenden Anhängseln versehen sind (Fig. 99 C_1). Diese, wie auch die Brakteen der ersteren Art, zeichnen sich dabei allgemein durch lebhafte, meist scharlachrothe Färbung aus, welche dazu dient, bestäubungsvermittelnde Insecten oder nach Delpino auch kleine Vögel anzulocken.

Mit Ausnahme von *Marcgravia* sind sämmtliche Blüthen der Inflorescenzen mit jenen Deckblättern versehen; bei *Marcgravia* dagegen, wo die Inflorescenz eine Dolde mit einer Anzahl steriler Blüthenstiele im Centrum darstellt, finden sie sich nur an diesen letzteren, die vollkommenen Blüthen in der Peripherie sind deckblattlos.*) Sie sind dabei mit den sterilen Blüthenstielen deren ganzer Länge nach verwachsen (»Symphytadeniae« Delpino); auch in den übrigen Gattungen pflegen sie den hier immer vollkommene Blüthen tragenden Pedicellis ein Stück (*Norantea*, Fig. 99 C_2) oder bis zur Blüthe hinauf (*Ruyschia* und *Souroubea*, Fig. 99 C_1) anzuwachsen. Es ist ersichtlich, dass auf diese Art die den Nektar abholenden Thiere auch mit der Blüthe in Contact kommen müssen. Bei den letztgenannten Gattungen wächst übrigens nur der Stiel, nicht der Limbus der Braktee mit dem Blüthenstiel zusammen (cf. Fig. 99 C), welches Verhalten Delpino mit dem Namen »Eleutheradeniae« bezeichnet hat.

Ausser den Brakteen sind bei allen *Marcgraviaceen* noch 2 transversale oder etwas nach hinten convergirende Vorblätter anzutreffen, diese aber von der gewöhnlichen Schuppenform, nicht in Ascidien oder dergleichen verwandelt. Sie finden sich meist unmittelbar unter dem Kelch (Fig. 99 C), nur bei *Norantea* zuweilen etwas abgerückt.

Von anderweitigen Eigenthümlichkeiten dieser Gruppe möge noch Erwähnung finden, dass in der Gattung *Marcgravia*, die wie die übrigen aus mehr weniger kletternden und epiphytischen Holzpflanzen besteht, zweierlei Zweige gebildet werden: die einen steril und für's Klettern eingerichtet, mit distichen sitzenden Blättern, die sich mit ihrer Unterseite an das zu erklimmende Object anheften; die andern frei aufrecht, mit dickern, spiralständigen und gestielten Blättern und am Gipfel von einer Blüthendolde beschlossen. Bei den übrigen scheint diese »Arbeitstheilung« nicht vorzukommen.

Die Gruppe der **Rhizoboleae** muss ich wegen ungenügender Kenntniss ihrer diagrammatischen Verhältnisse übergehen.

*) Vergl. z. B. die schöne Abbildung in Le Maout et Decaisne, Trait. gén. p. 333.

54. Dilleniaceae.

Payer, Organog. p. 233, tab. 51 (*Candollea cuneiformis* und *Hibbertia grossulariaefolia*). — Eichler in Martii Fl. Bras. fasc. 31 (1863).*) — Baillon, Sur l' organogénie florale du *Pleurandra*, in Adansonia III. 129, und Monographie des Dilléniacées in Adansonia IV., sowie in Hist. pl. I. 89 ff.

Die Blüthen der *Dilleniaceae* sind mit Ausnahme einiger weniger, im Androeceum unregelmässiger Formen durchgehends aktinomorph und hermaphrodit oder durch Abort polygam-diöcisch (*Tetracera*-Arten). Kelch und Krone meist 5zählig und alternirend; Kelch nach $^2/_5$ deckend, bei Seitenblüthen mit der gewöhnlichen Orientirung zu 2 transversalen Vorblättchen (Fig. 100 *A*, *B*), bei Gipfelblüthen in den untersuchten Fällen an die voraufgehende $^2/_5$-Stellung der Laubblätter direct angeschlossen (*Candollea* u. a.); Kronenblätter frei, in variabel-dachiger Präfloration (Fig. 100).

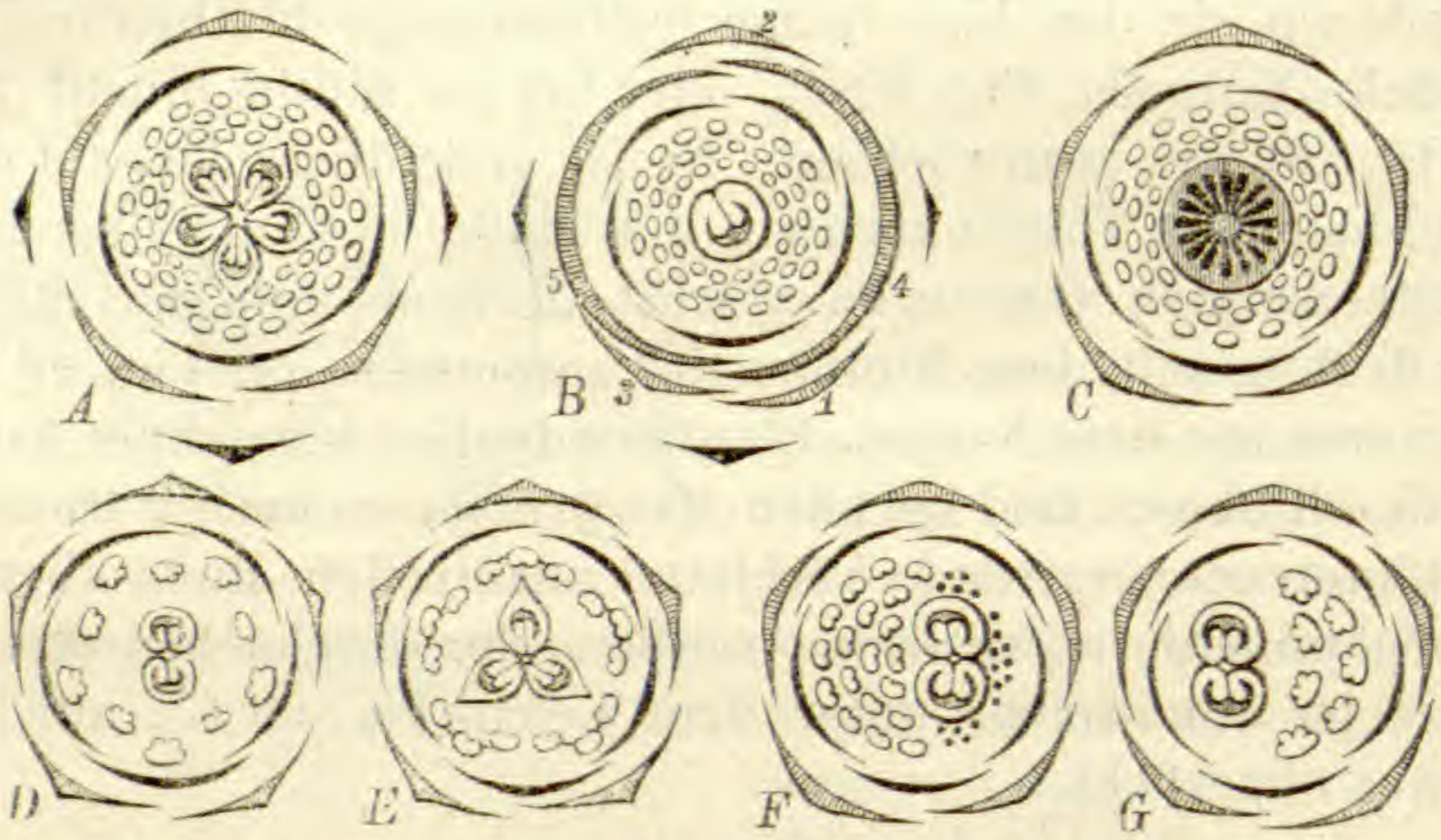


Fig. 100. *A* Tetracera volubilis L., *B* Davilla rugosa Poir., *C* Actinidia strigosa Lindl., *D* Adrastea salicifolia DC., *E* Candollea glaberrima Steud., *F* Hibbertia (Hemipleurandra) trachyphylla Steud., *G* Hibbertia (Pleurandra) microphylla Steud. — Alles nach Herbarmaterial, *C* und *D* nach Baillon.

Abweichungen von diesem Verhalten sind nicht gerade häufig. Doch kommen z. B. bei *Pinzona* Mart. und gelegentlich auch bei andern 4zählige Blüthen vor, 6zählige nur als vereinzelte Varianten sonst pentamerer Arten, nirgends constant. Auch wird bei einigen *Tetracera*-Arten, sowie in den Gattungen *Empedoclea* St. Hil. und *Reifferscheidia* Presl, Vermehrung der Kelchblätter bis zu 15 beobachtet,**) sowie andererseits dann und wann bei *Curatella*, *Doliocarpus* u. a. ein theilweises Fehlschlagen der Kronblätter; bei der neucaledonischen *Trisema* Hook. f. sollen deren stets nur 3 oder 4 in 5zähligem Kelche vorhanden sein.

Mannichfachere Abänderungen bieten hiergegen die Sexualorgane, wie nachstehende, übrigens nicht ganz erschöpfende Zusammenstellung zeigen wird.

---

*) Da diese Arbeit zu einer Zeit ausgeführt wurde, wo ich noch wenig vom Diagrammenzeichnen verstand, so lassen die derselben beigegebnen Grundrisse viel zu wünschen übrig und sind in Einzelheiten, wie Orientirung zur Axe etc., meist unrichtig.

**) Bei *Empedoclea* und *Tetracera* stehen sie spiralig nach $^3/_8$ oder einer verwandten Divergenz; die Anordnung bei *Reifferscheidia* ist mir nicht bekannt.

1) *Tetracera* (Fig. 100 *A*). Stamina ∞, vielreihig*); Fruchtblätter 5—3, bei Fünfzahl epipetal, apocarp.

Curatella geradeso, nur mit 2 medianen Carpiden, *Doliocarpus* blos mit einem einzigen Fruchtblatt (Stellung desselben?); *Pinzona* 4zählig, sonst wie *Curatella*. — *Davilla* theils 2-, theils 1-carpidisch, im letztern Falle das Fruchtblatt meist schräg nach vorn; hier ausserdem die Sepalen 4 und 5 in der Reife zu kapselartigen, die eigentliche Frucht umschliessenden Klappen auswachsend (Fig. 100 *B*).

2) *Dillenia*. Androeceum wie bei den vorigen, Carpiden jedoch von 5 bis 20, und mehr weniger vollständig zu einem vielfächerigen Ovar verwachsen. Geradeso *Actinidia* (Fig. 100 *C*), *Wormia* u. a.; bei *Capellia* innerste Staubgefässe beträchtlich länger als die äussern und zuweilen steril.

3) *Adrastea* (Fig. 100 *D*). Nur 10 obdiplostemonische Staubgefässe, die epipetalen länger, und 2 mediane Carpiden (nach Baillon). Aehnlich *Pachynema*.**)

4) *Candollea* (Fig. 100 *E*) zeigt 5 alternipetale Filamente, die sich oberwärts in je 2—5 oder mehr Antheren spalten, selten bleiben einzelne darunter ungetheilt.***) Bei drei Antheren ist die Stellung wie in Fig. 100 *E*; falls 4 vorhanden, findet sich die 4te in der Mitte vor den dreien der Figur und ist häufig tiefer herab, selbst bis zum Grunde frei (*Candollea tetrandra* u. a.). Carpiden bald 5 epipetal (*C. tetrandra*, *cuneifolia* etc.), bald 3 nach $\frac{1}{2}$ (*C. glaberrima* etc.; Fig. 100 *E*).

Bei *Candollea* konnte, da einige Arten in unsern Gewächshäusern zur Blüthe kommen, auch die Entwickelungsgeschichte verfolgt werden und Payer fand, dass das Androeceum, wie das äussere Ansehen schon a priori erwarten lässt, aus 5 alternipetalen Anlagen entsteht, die sich nachher entsprechend verzweigen.

5) *Hibbertia*. Ein Theil dieser artenreichen Gattung hat das Diagramm Fig. 100 *A* oder nur durch ein oligomeres, zuweilen aber auch um einen zweiten Carpidenkreis vermehrtes Gynaeceum abgeändert. Auch hier, wo also das Androeceum gleichmässig polyandrisch erscheint, entsteht dasselbe nach Payer durch Dédoublement, und zwar in centrifugaler Ordnung aus nur 5 alternipetalen Anlagen.

Bei einer andern Reihe von Arten ist das Androeceum nur auf einer Seite fruchtbar, auf der entgegengesetzten zu sterilen Fädchen verkümmert; die fruchtbare Seite ist stets die, wo sich Sep. 1 und 4 befinden (Fig. 100 *F*). Die Staminodien und zuweilen auch die fruchtbaren Staubgefässe sind dabei häufig in Trupps geschieden, die sich entsprechend der Payer'schen Angabe auf alternipetale Anlagen zurückbeziehen lassen (Fig. 100 *F*; vergl. auch die Fig. 139

---

*) Die speciellere Disposition ist aus dem allein verfügbaren Herbarmaterial nicht auszumachen, wahrscheinlich aber auch ohne Constanz.

**) Wegen einiger Besonderheiten im Androeceum dieser Gattung vergl. Baillon, Adansonia VI. 266.

***) Bentham und Hooker sagen (Gen. pl. I. 14): »in speciebus 3gynis phalanges 2—3 ad stamen unicum reducuntur, caeterae 2—6andrae«. Das trifft aber keineswegs überall zu, vergl. oben den Fall Fig. 100 *E*; bei *Candollea subvaginata* fand ich es bestätigt.

in Baillon's Hist. pl. I, p. 100). — Diese Arten hat man wohl in eine besondere Gattung *Hemipleurandra* zusammengestellt.

Wenn die in Fig. 100 *E* noch mit Staminodien besetzte Seite durch Abort der letzteren völlig leer wird, so entsteht das Verhalten von Fig. 100 *G*, das ebenfalls zur Aufstellung einer besondern Gattung, *Pleurandra* Labill., Anlass gegeben hat; *) werden dabei die äussersten Staubgefässe steril, so erhält man die Gattung *Hemistemma* Juss., die sammt den vorigen von Bentham-Hooker wieder mit *Hibbertia* vereinigt wird. Im Uebrigen sind bei diesen verschiedenen, mit einseitig-fruchtbarem Androeceum versehenen Gruppen allgemein nur 2 Carpiden vorhanden, die aus ursprünglich medianer Stellung mehr weniger nach der unfruchtbaren Seite hin (es ist das also immer die von Sep. 3 und 5) verschoben und etwas bogig zu einander gestellt werden. Die Entstehung der in ihrer Zahl sehr veränderlichen und oft am Grunde monadelphischen Stamina durch centrifugales Dédoublement ist hier ebenfalls direct nachgewiesen worden (von Baillon in Adansonia III. 129).

Nach diesem entwickelungsgeschichtlichen Verhalten können die *Dilleniaceae* nicht wohl an der Seite der *Ranunculaceae*, wohin sie fast allgemein gestellt werden, erhalten bleiben, da bei diesen, wie überhaupt in ihrem Verwandtschaftskreise, streng centripetale Anlage der Staubgefässe herrscht und jedes Stamen ein ganzes Blatt repräsentirt. Ihr wahrer Platz ist vielmehr, wie schon Payer und Baillon bemerkt haben, in der Nachbarschaft der *Cistaceen* und *Ternstroemiaceen*; wird doch die Gattung *Actinidia* mitunter, z. B. auch von Bentham und Hooker, geradezu den *Ternstroemiaceen* zugezählt. Allerdings bietet das meist apocarpe Gynaeceum eine Abweichung vom Typus der *Cistiflorae* und eine Annäherung an die *Polycarpicae*; allein es ist dasselbe, wie wir an *Dillenia* und Verwandten sahen, in der Familie nicht constant. Im Uebrigen setzen wir bei dieser Transponirung voraus, dass auch diejenigen polyandrischen Gattungen der *Dilleniaceen*, deren Entwickelungsgeschichte noch nicht bekannt ist, sich dem von Payer bei *Hibbertia* beschriebenen Typus im Wesentlichen anschliessen.

---

55. Clusiaceae.

Cambessèdes, Mémoire sur la fam. des Guttifères in Mém. Mus. hist. nat. Paris XVI, p. 417 ff. (1829). — Planchon et Triana, Mémoire sur les Guttifères, Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. XIII—XVI (1862). — Baillon, Hist. pl. VI. 392 ff. (1877; mir erst während des Drucks zugekommen).

Ueber diese interessante Familie hatte ich leider nicht Gelegenheit, eingehendere Studien anzustellen und auch die Literatur ist in morphologischer Hinsicht sehr mangelhaft. Es hat das seinen Grund darin, dass man bei den *Clusiaceen* so gut wie ausschliesslich auf die Herbarien verwiesen ist, die gerade hier an brauchbarem Material verhältnissmässig arm sind; dazu kommen oftmals nicht unerhebliche Schwierigkeiten der Untersuchung. Ich muss mich daher darauf beschränken, einige typische Blüthenformen rein empirisch zu beschrei-

---

*) Das von Baillon, Hist. pl. I, p. 99, gezeichnete Diagramm von *Pleurandra* zeigt die Stamina auf der verkehrten Seite; in der Adansonia l. c. wird es jedoch richtig beschrieben.

ben*); dabei sei vorausgeschickt, dass, wie fast überall in dieser Reihe, die Ausbildung der Clusiaceenblüthen durchgehends aktinomorph ist, mit meist vollkommen hypogynischer Insertion von Perianth und Staubgefässen, fast allerwärts freien Kelch- und Kronenblättern, und gewöhnlich diöcisch oder polygam, nur in der Abtheilung der *Moronobeae* und bei einigen *Calophylleae* hermaphrodit.

1. *Clusia*. Die Blüthen werden hier häufig von einer Anzahl rundlicher Hochblättchen behüllt, ähnlich wie bei manchen *Ternstroemiaceen*, nur dass diese Blättchen opponirt-decussirte Stellung haben (Fig. 101 *A*, *B*). An das oberste Paar derselben schliesst ein 4- oder 5zähliger Kelch in der Art an, wie an 2 Vorblätter, sodass er bei Tetramerie die Decussation fortsetzt (Fig. 101 *A*), bei Fünfzahl die beiden ersten Sepala ungefähr in's Kreuz mit denselben stellt, während die drei übrigen mit Sep. 3 und 5 auf die eine, mit Sep. 4 auf die andere Seite zwischen erstere fallen (Fig. 101 *B*). Die Krone soll von 4 bis zu 9 Blättchen variiren können, mir begegnete sie nur 5blättrig. Sie schliesst dabei an den Kelch in den mir bekannten Fällen, ähnlich wie bei gewissen *Ternstroemiaceen*, »ohne Prosenthese« an, kommt also bei gleichfalls 5zähligem Kelche mit demselben in Superposition und bei Vierzahl der Sepalen in eine der Superposition des ersteren Falles analoge Stellung, nur scheinbar mitunter in theilweise Alternanz dadurch, dass die Kelchblätter häufig ungleich, die Petala aber gleich untereinander ausgebildet sind (cf. Fig. 101). Wir haben somit hier wiederum ein ausgezeichnetes Beispiel von acyklischer Perianthbildung vor Augen; nach Planchon und Triana soll dabei jedoch häufig die spiralige Succession der Kronblätter durch Metatopieen undeutlich gemacht werden.

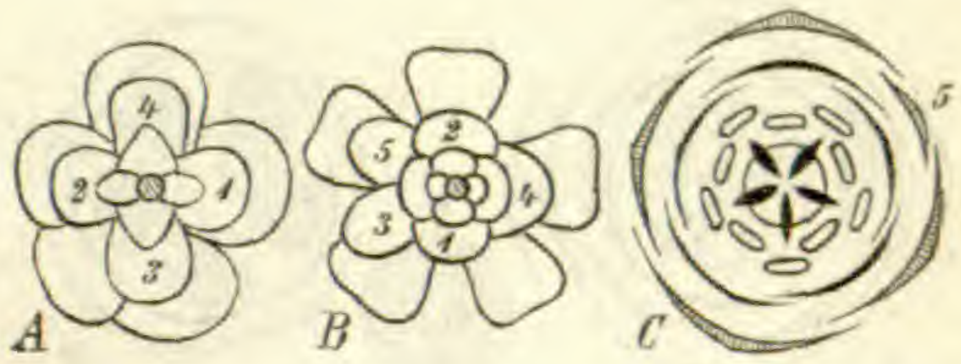


Fig. 101. *A* Perianth mit den Involukralblättchen von *Clusia Lhotskyana* von unten, *B* das nämliche von Clusia (Quapoya) Pana-panari Aubl. Die bezifferten Blättchen sind Kelchblätter, die Ziffern entsprechen ihrer genetischen Folge; in *A* 5 Kronenblätter bei 4zähligem Kelch, in *B* beide Kreise 5zählig. — *C* Diagramm der ♀ Blüthe einer unbestimmten Clusia des Kieler Universitätsherbars, ohne Involukralblätter; das 5te Kelchblatt hier viel kleiner als die übrigen (ob constant?). — Fig. *A*, *B* nach Planchon und Triana, *C* nach eigener Beobachtung.

Bei dem Umstand, dass die involukrirenden Hochblättchen in Form und Grösse ziemlich allmählich in die Kelchblätter überzugehen pflegen (s. Fig. 101 *A*, *B*), könnte man geneigt sein, sie ebenfalls noch zum Kelche zu rechnen. Indess ist es wohl richtiger, nur die 4 oder 5 der Krone unmittelbar vorausgehenden dafür in Anspruch zu nehmen, da diese immer vorhanden sind, während die Involukralblättchen fehlen können.

Das Androeceum ist in den männlichen Blüthen von *Clusia* unbestimmt polyandrisch, die Stamina in mehreren Kreisen, bei den verschiednen Sectionen in variabler Art mitsammen verwachsen und häufig theilweise steril. Ueber ihre speciellen Anordnungsverhältnisse ist mir nichts bekannt. Hiergegen reducirt sich in den ♀ Blüthen das Androeceum oftmals auf nur 5 oder 10 Staminodien, die bei Fünfzahl mit den Kronblättern alterniren, während bei Ausbildung von 10 noch ein innerer epipetaler Kreis hinzukommt (Fig. 101 *C*). Daran schloss sich dann bei der in Fig. 101 *C* dargestellten *Clusia*-Art, wiederum

*) Zum guten Theil nach Abbildungen oder anderweitigen Literaturbehelfen; die Quelle ist allemal, wo nicht anderweitig, in der Figurenerklärung angegeben.

mit Alternanz, ein 5zähliges Ovar an; bei andern Species soll sich dasselbe bis auf 10 Glieder vermehren können. Es ist mit vollständigen, vieleiigen Fächern versehen und strahligen, den Fächern superponirten, also der Carpellmitte entsprechenden Narben. In den ♂ Blüthen fehlt das Ovar völlig oder ist nur als Rudiment wahrzunehmen.

2. *Renggeria comans* Planch. et Triana (= *Schweiggera comans* Mart.) hat im ♂ Geschlecht das Diagramm Fig. 102 *A*. Auf meist 3 Paare decussirter Vorschuppen (Fig. 102 *A* bei 1, 2, 3) folgt ein $^2/_5$ Kelch und eine gleichfalls 5zählige Krone. Dieselbe alternirt aber hier mit den Kelchblättern und ist nach deren KW convolutiv (Fig. 102 *A*). Hier sehen wir also wieder ein auf gewöhnliche Art cyklisches Perianth und es sei gleich bemerkt, dass auch bei den übrigen Gattungen der *Clusiaceen*, soweit ich dieselben kenne, das Perianth immer aus alternirenden Quirlen gebildet, die acyklische Structur auf *Clusia* beschränkt ist. Androeceum bei *Renggeria* 10männig in directer Diplostemonie, die Kelchstamina etwas kleiner als die epipetalen, allesammt in eine Scheibe gepackt, deren specielle Beschaffenheit aus der bezüglich des Androeceums nur wenig schematisirten Fig. 102 *A* verständlich sein wird.*) Die weiblichen Blüthen besitzen hiergegen, bei gleichem Bau der voraufgehenden Kreise, meist nur 5 Staminodien, die mit den Kronblättern alterniren und mithin dem äussern Staminalkreis der männlichen Blüthen entsprechen; sie sind dabei um den Fruchtknoten dicht zusammengeschlossen und mehr weniger mit einander verwachsen (Fig. 102 *a* bei *s*). Die Fächer des Fruchtknotens, deren gleichfalls 5 vorhanden, wechseln mit ihnen ab, sind daher epipetal und wohl dem innern Staminalquirl der männlichen Blüthen aequivalent (Fig. 102 *A*); in den ♂ Blüthen fehlt das Pistill spurlos. — Aehnlich ist den Beschreibungen nach das Verhalten der Gattung *Rengifa* Poepp. et Endl., nur dass hier zuweilen auch in den ♂ Blüthen nur 5 Stamina vorhanden sind.

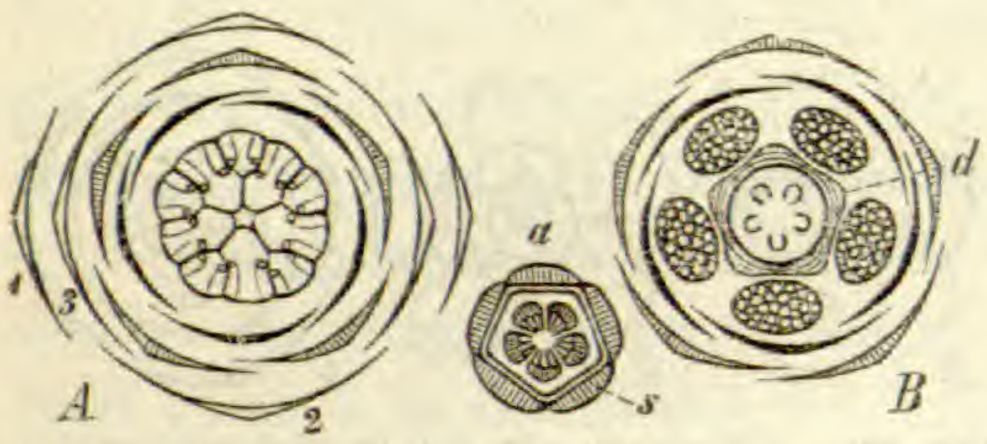


Fig. 102. *A* Renggeria (Schweiggera) comans ♂; 1, 2, 3 drei Paare von Involukralblättchen. — *a* Fruchtknoten mit den Staminodien *s* aus der ♀ Blüthe derselben Art, in der der Fig. *A* entsprechenden Orientirung. — *B* Platonia insignis Mart., *d* Drüsen; Carpellstellung nicht sicher. — Fig. *A* und *a* z. Thl. nach den Abbildungen in Martius Nov. Gen. III, t. 297 Fig. II construirt.

3. *Platonia insignis* Mart. (Fig. 102 *B*) ist hermaphrodit. Kelch und Krone wie bei der vorigen, am Grunde des Blüthenstiels einige, meist 4 Paare von Vorschuppen (die in der Figur nicht mitgezeichnet sind). Androeceum hiergegen wesentlich verschieden; es ist mit 5 epipetalen, sehr reichgliedrigen Adelphieen ausgebildet, die wahrscheinlich als ebensoviele verzweigte Blätter zu betrachten sind. Kelchstamina sind nicht vorhanden, doch finden sich innerhalb der Adelphieen 5 mit ihnen abwechselnde und untereinander zusammenhängende Drüsen (Fig. 102 *B* bei *d*), die man als Spuren der Kelchstamina ansprechen kann. Wir hätten in diesem Fall einen obdiplostemonischen Bau

---

*) Die Staubgefässe haben dicke und breite Filamente, die beim äussern Kreis nur wenig, beim innern dagegen stärker nach innen vorspringen, wobei sie seitlich aneinander und in der Mitte fast zusammenstossen. Die in beiden Kreisen nebeneinander liegenden Thecae öffnen sich mit Gipfelporen (s. Fig. 102 *A*).

des Androeceums, womit denn auch die epipetale Stellung der Ovarfächer stimmen würde*), welche Fächer im Uebrigen bei *Platonia* nur wenige Ovula in einer einzigen Zeile am Innenwinkel besitzen (Fig. 102 *B*). — Wie *Platonia* verhalten sich im Wesentlichen auch, den Beschreibungen und Abbildungen nach zu urtheilen, die Gattungen *Moronobea* Aubl., *Montrouzeria* Planch. und einige andere, nur mitunter durch eine fixe und kleine Zahl der die Adelphieen bildenden Stamina und in andern Nebenpunkten abgewandelt**). Die Drüsen *d* sollen zuweilen völlig getrennt und zwischen den Adelphieen eingefügt, bei *Moronobea* aber zu einem extrastaminalen Ring verwachsen sein; sind es wirklich Spuren der Kelchstamina und die Adelphieen Aequivalente einfacher Blätter, so hätten wir dann bei *Moronobea* directe Diplostemonie und in den andern Beispielen den Uebergang zum obdiplostemonischen Verhalten, wie es bei *Platonia* vorliegt. Auch gewisse *Garcinia*-Arten haben epipetale Staminalbündel, andere dagegen ein unbestimmt polyandrisches Androeceum, mit fast oder ganz freien Staubgefässen; diese sind daher hier wohl, ähnlich wie bei vielen *Hypericaceen*, durch weitere Spaltung aus ersteren entstanden. So dürfte es denn auch bei der Gattung *Quiina* sein, der gleichfalls ein unbestimmt polyandrisches Androeceum zugeschrieben wird, bei sonst mit *Platonia* im Wesentlichen übereinstimmendem oder nur durch Tetramerie, die übrigens häufig auch bei *Garcinia* vorkommen soll, abweichendem Bau.***)

4. Wir wollen nun noch einige Formen betrachten, die sich durch eine durchgehends dimere Structur des Perianths auszeichnen, bei Variabilität in den Zahlenverhältnissen der übrigen Kreise. Am einfachsten liegt das Verhalten bei *Havetiopsis Martii* Planch. et Triana (= *Havetia laurifolia* Mart., nec H. B. K.), Fig. 103 *A*. Auf 2 seitliche Vorblättchen folgt ein medianstehender äusserer, dann ein transversaler innerer Kelchquirl und hierauf 2 die Decussation fortsetzende und somit über die Kelchblätter fallende Petalenkreise (der innere durch eine sackförmige Vertiefung an der Basis der Kronblätter vom äussern abweichend). Das Androeceum ist hier ebenfalls doppelt dimer und durch fortgesetzte Decussation dem Kelch, sowie der Krone superponirt; seine Antheren sind intrors, die Filamente am Grunde monadelphisch (Fig. 103 *A*). In den ♂ Blüthen hat es hiermit sein Bewenden; in den ♀ Blüthen, wo die Stamina steril sind, folgen noch 4 Carpiden, zu einem 4fächerigen Fruchtknoten verwachsen. Während aber die vorausgehenden Kreise infolge der Decussation orthogonal gestellt waren, zeigen die Carpiden diagonale Kreuzung (Fig. 103 *A*) und sind daher als nur ein einziger, ächt tetramerer Quirl zu betrachten.

Fig. 103 *B* zeigt das Diagramm der ♂ Blüthe von *Havetia laurifolia* H. B. K. (nec. Mart.). Perianth wie bei der vorhergehenden, Stamina ebenfalls 4, jedoch diagonal mit der Corolle gekreuzt und daher einem einzigen tetrameren Quirle angehörig. Während also bei der vorigen Art die Tetramerie erst mit

---

*) Ich bin indess hier nicht ganz sicher, ob die Fächer wirklich über die Kronblätter fallen.

**) Die Stellung der Fruchtblätter, die mir bei keiner dieser Gattungen bekannt ist, ausser Betracht gelassen.

***) Zuweilen soll jedoch *Quiina* auch mit einer Ueberzahl von Kronblättern, bis zu 8, begegnen.

den Carpiden eintrat, greift sie im gegenwärtigen Falle schon bei den Staubblättern Platz. Im Uebrigen sind die Stamina bei *Havetia laurifolia* zu einer 4lappigen Scheibe verwachsen, mit 3klappigen, dem Scheitel der Lappen eingesenkten Antheren (s. Fig. 103 *B*).

In den Figuren 103 *C* und *D* ist das Verhalten der männlichen Blüthen von 2 Arten der bei Bentham und Hooker mit *Havetiopsis* vereinigten Gattung *Oedematopus* Planch. et Triana nach den Angaben der letztern Autoren dargestellt. Das Perianth zeigt in beiden Fällen den gleichen Bau; auf 2 Paare von Vorschuppen (Fig. 103 *C* bei 1 und 2) folgt ein doppelt dimerer Kelch und eine ebensolche Krone, beide daher wie in den vorigen Gattungen einander superponirt, die äussern Kronblätter innen an der Basis schwielig verdickt, die innern fleischig und cucullat. Bei *Oedematopus obovatus* Pl. et Triana folgen nun 8 Staubgefässe: 4 äussere in einem tetrameren, mit der Krone diagonal gekreuzten Quirl und 2 innere dimere in Decussation, der äussere wegen des zwischenbefindlichen tetrameren Quirls vor den innern Kronblättern (Fig. 103 *C*); hiergegen hat *Oedematopus dodecandrus* Pl. et Triana (Fig. 103 *D*) 12 Staubgefässe in lauter 4zähligen Quirlen, deren äusserer somit wieder diagonal zur Corolle gestellt ist, während der folgende in Alternanz mit dem ersten orthogonal und der dritte wieder diagonal steht. Bei beiden Arten sind die Stamina untereinander frei (die Kreise in den Figuren sollen nur die quirlweise Zusammengehörigkeit markiren) und ihre Filamente zeigen am Grunde eine Anschwellung, auf welche der Gattungsname *Oedematopus* hinweist.

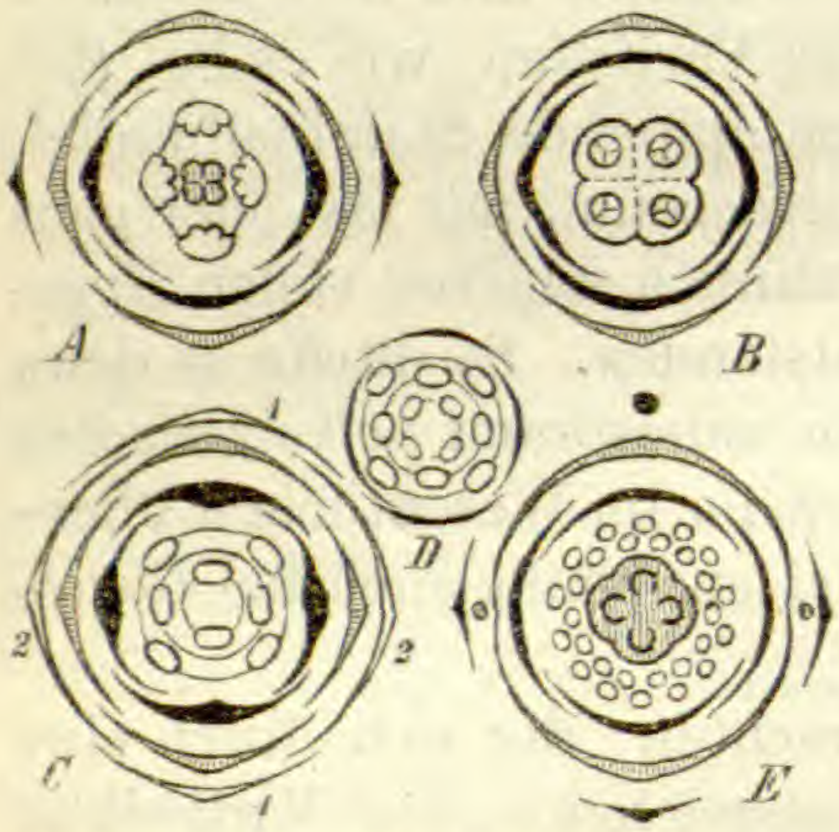


Fig. 103. *A* Havetiopsis Martii, hermaphrodit gedacht; *B* Havetia laurifolia; *C* Oedematopus obovatus ♂, 1 und 2 Involukralblättchen; *D* Krone und Androeceum von Oedematopus dodecandrus; *E* Tovomita brasiliensis. — Fig. *A* construirt nach der Abbildung in Martius Nov. Gen. III t. 297 Fig. III; *B* desgleichen nach Humboldt, Bonpland und Kunth Nov. Gen. V, t. 462; *E* desgleichen nach Martius l. c. II, t. 167 (Carpellstellung unsicher); *C* und *D* nach Planchon und Triana in Ann. sc. nat. l. c. vol. XIV.

Endlich noch in Fig. 103 *E* das Diagramm von *Tovomita* (*Marialvaea*) *brasiliensis* Mart. Hier ist der Kelch nur 2blättrig, mit 2 seitlichen Vorblättchen gekreuzt und in klappiger Prätfloration. Krone doppelt dimer, die beiden äussern Blättchen daher mit den Sepalen gekreuzt, die innern wieder über denselben *). Stamina 25—50, frei, gleichmässig in der Peripherie vertheilt; Ovar 4fächerig, im Diagramm aufs Gerathewohl orthogonal orientirt, Fächer 1eiig. Aehnlich nach den Abbildungen auch *Tovomita* (*Marialvaea*) *amazonica* Poepp. et Endl.; bei andern Arten der Gattung sollen jedoch auch 4 Kelchblätter und bis zu 10 Petalen vorkommen, »saepe geminatim seriata« (Bentham und Hooker). *Rheedia* hat den Beschreibungen nach dasselbe Perianth und Androeceum, wie in Fig. 103 *E*; desgleichen soll es so öfters auch bei *Mammea* begegnen, wo überdies die Sepala anfänglich calyptraartig verwachsen sind und erst bei der Entfaltung von einander gelöst werden.

*) So am wahrscheinlichsten; aus der Abbildung bei Martius, Nov. Gen. II tab. 167, nach welcher das Diagramm construirt ist, lässt sich die Stellung nicht sicher erkennen.

Auf eine Besprechung der Inflorescenzverhältnisse bei den *Clusiaceen* muss ich aus Mangel nur einigermassen befriedigender Beobachtungen gänzlich Verzicht leisten; nach Bentham und Hooker begegnen hier »flores terminales v. axillares, nunc solitarii vel fasciculati, nunc in cymas paucifloras vel in paniculas trichotomas v. raro racemiformes dispositi«.

Die Verwandtschaft der *Clusiaceen* wird allgemein als am nächsten mit den *Hypericaceen* bezeichnet und wenn man Formen, wie z. B. *Platonia* oder *Moronobea* mit *Vismia* vergleicht (s. Fig. 102 *B* und Fig. 93 *A* oben bei den *Hypericineen*), so kann man allerdings Baillon beistimmen, wenn er sagt: »on ne sait vraiment où tracer leur ligne de démarcation« (Bull. Soc. Linnéenne de Paris, 1. März 1876, p. 78). Auch die Beziehungen zu den *Ternstroemiaceen* liegen nach dem Vorstehenden auf der Hand; der Unterschied von denselben besteht wesentlich nur in den opponirten oder quirligen Blättern der *Clusiaceen*. Doch sei hervorgehoben, dass die dimere Blüthenstructur, wie wir sie in den unter Fig. 103 fallenden Gattungen kennen lernten, weder bei den *Ternstroemiaceen* noch bei den *Hypericineen* vorkommt. Baillon will auch eine Verwandtschaft mit den *Myrtaceen* erkennen, die er als eine epigynische Parallelreihe der *Hypericineen* auffasst; doch sagt er selbst, dass der stets oberständige Fruchtknoten der *Clusiaceen* einen durchgreifenden Unterschied begründe.

---

56. Ochnaceae

(incl. *Sauvagesiaceae*).

De Candolle, Mémoire sur la fam. des Ochnacées, in Ann. Mus. hist. nat. Paris vol. XVII, p. 398 (1811). — J. E. Planchon, Note sur le genre Godoya et les Ochnacées in Hook. Lond. Journ. Bot. V, p. 384 (1847). — Eichler in Martii Fl. Brasil. fasc. Sauvagesieae (1871). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 357 und ebenda p. 339 (Sauvagesieae). — Engler, Ueber Begrenzung und systemat. Stellung der Ochnaceae, Nov. Act. Nat. Cur. vol. XXXVII n. 2 (1874).

Nachdem von Engler nachgewiesen wurde, dass die durch alle Bücher hindurchgehende Angabe, die Antheren der *Ochnaceae* seien einfächerig, d. h. monothecisch, auf einem Irrthum beruht und dass dieselben ebenso wie bei andern Pflanzen dithecisch sind*), so ist der Hauptgrund, die *Sauvagesieen* als besondere Ordnung von den sonst so viele Berührungspunkte bietenden *Ochnaceen* abzutrennen, hinfällig geworden und wir pflichten Engler bei, wenn er nunmehr beide Gruppen mit einander vereinigt. Indess bleiben für die *Sauvagesieen* immerhin noch einige bezeichnende Merkmale übrig, die ihnen wenigstens den Rang einer Untergruppe sichern; und da ich zugleich über die *Sauvagesieae* genauere Kenntniss habe, als von den übrigen *Ochnaceen*, so mögen sie hier gesondert und etwas specieller betrachtet werden.

I. Sauvagesieae.

Die Blüthen sind hier allgemein aktinomorph und hermaphrodit. Kelch und Krone 5blättrig, jener quincuncial mit Sep. 2 gegen die Axe, die alter-

---

*) Nur die dorsalen Loculamente meist kleiner, als die ventralen, und zuweilen auf einen schmalen Spalt reducirt. Bei der Gattung *Elvasia* blieb übrigens Engler das Verhalten noch ungewiss.

nirenden Kronblätter convolutiv nach KW der Kelchspirale (Fig. 104 *A* und *B*). Das Androeceum ist überall nur mit 5 fruchtbaren Staubgefässen ausgebildet, die mit den Petalen alterniren und ihre Antheren nach aussen gerichtet haben (cf. Fig. 104 *A*, *B*); zwischen beiden Kreisen findet sich dann überall noch eine Anzahl petaloider, schuppenförmiger oder fädlicher Blättchen, in deren Variationen hauptsächlich die Gattungsunterschiede bei den *Sauvagesieen* beruhen. Folgende sind hiervon namhaft zu machen:

1) *Leitgebia* Eichl. (Fig. 104 *A*). Nur 5 mit den Antheren alternirende, also epipetale Schüppchen, viel kleiner als erstere und untereinander frei.

2) *Lavradia* Vell. (Fig. 104 *D*). Ebenso, aber Schüppchen grösser und zu einer krugförmigen Hülle um die Staubgefässe verwachsen.

3) *Sauvagesia* Linn. Hier bestehen Verschiedenheiten. Manche Arten, z. B. *Sauv. tenella* St.-Hil. und *pulchella* Planch., haben nur die 5 Blättchen der vorigen, aber wieder frei von einander, von der Gestalt der Petalen und wie diese convolutiv, doch in entgegengesetztem Sinne deckend (cf. Fig. 104 *B*); bei *Sauv. linearifolia* St.-Hil. und *deflexifolia* Gardn. kommen dazu noch 10 äussere, schmal zungenförmige, zu 2 und 2 mit den innern alternirend (Fig. 104 *C*) oder da und dort statt eines Paares wohl auch 3 oder nur ein einzelnes; *S. erecta* L., *Sprengelii* St.-Hil. u. a. zeigen hiergegen in der Peripherie einen Kranz sehr zahlreicher, am Gipfel kopfiger Fäden (Fig. 104 *B*), die bald rundum gleichmässig vertheilt, bald abwechselnd mit den Kronblättern und innern Schüppchen dichter, zuweilen büschelweise gehäuft sind (Fig. 104 *B*).

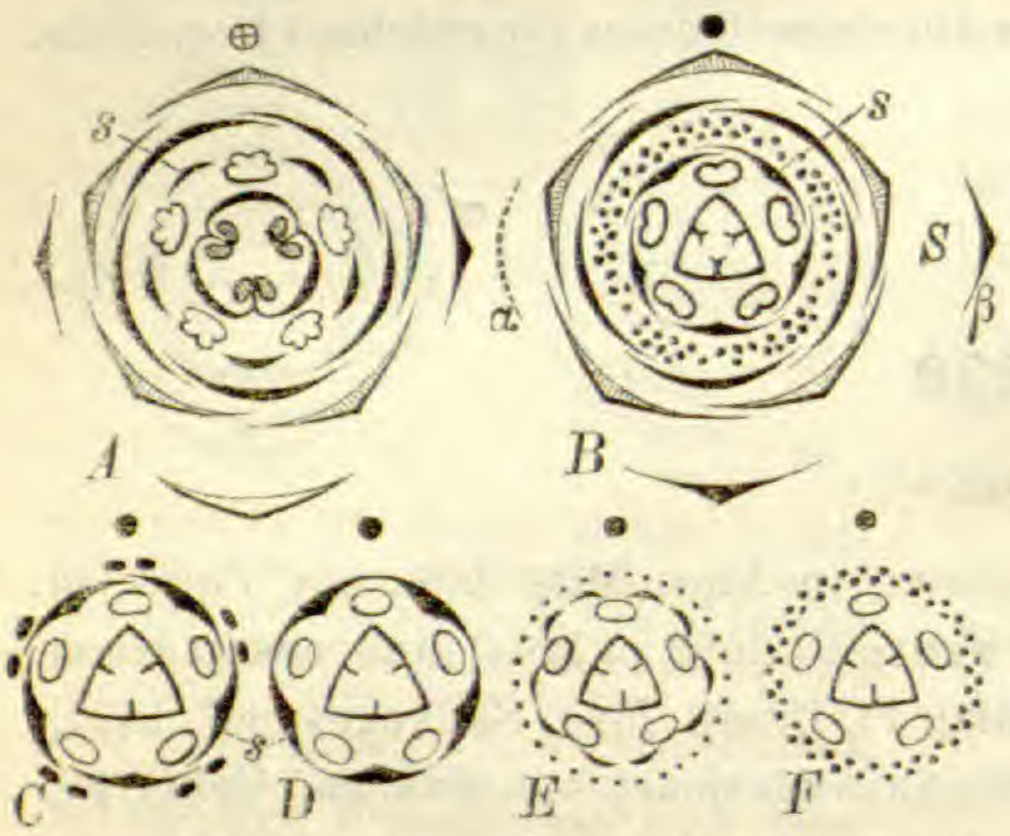


Fig. 104. *A* Leitgebia guianensis Eichl., *B* Sauvagesia Sprengelii St.-Hil.; *s* staminodiale Schuppen, *S* in *B* Schraubelzweig aus β. — *C*—*F* Sexualapparat mit Stellung zur Axe, *C* von Sauvagesia linearifolia St.-Hil., *D* von Lavradia, *E* von Neckia serrata Korth., *F* von Schuurmansia. Perianth bei allen wie in *A* und *B*. — Alles nach Herbarmaterial.

4) *Neckia* Korth. (Fig. 104 *E*). Die innern Blättchen von *Sauvagesia* sind hier gleichsam gespalten und die einzelnen, oft wieder 2zinkigen Segmente mit den Filamenten der Staubgefässe verwachsen; die peripherischen Fäden verhalten sich wie bei den unter Fig. 104 *B* fallenden *Sauvagesia*-Arten, nur sind sie minder zahlreich.

5) *Schuurmansia* Blume (Fig. 104 *F*). Zahlreiche Blättchen von gleicher, schmal-linealer Form, in ungefähr 2reihigem Kranz um die Staubgefässe.

Diese Schüppchen und Fädchen werden nun von Engler als Staminodien betrachtet und das Androeceum der *Sauvagesieen* besteht ihm danach aus 3 Kreisen, von welchen aber nur der innerste fruchtbar ausgebildet, der äusserste zuweilen (wie in Fig. 104 *A* und *D*) unterdrückt wird. Ersterer ist zugleich immer der Krone gleichzählig und alternirend, letzterer wo er ausgebildet wird pleiomer, der mittlere meist zwar isomer (Fig. 104 *A*—*D*), doch mitunter auch überzählig (Fig. 104 *F*). Ich meinestheils hatte hiergegen in der Flora Brasiliensis die Idee geäussert, es möchten jene Schüppchen etc. nur paracorollinische Bildungen sein, analog denen der *Passifloreen*; für das eigentliche Androeceum blieben mir daher nur die 5 fruchtbaren Stamina, die ja auch mit

den Kronblättern alterniren. Eine Stütze hiefür war mir einestheils die vordem allgemein angenommene Verwandtschaft mit den *Violaceen*, bei welchen ebenfalls nur ein einziger alternipetaler Staminalkreis vorliegt, und sodann der Umstand, dass an jenen Gebilden der *Sauvagesieae* niemals Spuren von Antheren oder anderweitige Uebergänge zu unzweifelhaften Staubgefässen wahrgenommen werden. Welche Gründe nun ENGLER zu seiner anderweitigen Auffassung bestimmen, wollen wir unten sehen; vorerst sei der Blüthenbau der *Sauvagesieen* zu Ende beschrieben.

Das Pistill (cf. Fig. 104) besteht überall nur aus 3, nach $\frac{1}{2}$ zur Abstammungsaxe gestellten Fruchtblättern, die zu einem 1fächerigen Ovar mit einfachem terminalem Griffel verwachsen sind. An der Basis des Ovars treten die Placenten ziemlich weit ins Innere herein und vereinigen sich dort mitunter zu vollständigen Scheidewänden, oberwärts aber ziehen sie sich immer mehr weniger rasch in die Wandung zurück; sie tragen je 2 Zeilen anatroper Ovula. Die Frucht wird zu einer septiciden Kapsel, unter welcher die übrigen Theile allesammt persistiren.

Die Blüthen sind bei den *Sauvagesieen* durchgehends seitlichen Ursprungs. Bald stehen sie einzeln in den Achseln gewöhnlicher Laubblätter (*Neckia*, *Leitgebia*) oder durch Verjüngung der letztern am Gipfel traubig (*Sauvagesia erecta*); bald kommen durch Verzweigung der Pedicelli an ihrer Stelle Blüthengruppen zu Stande (*Lavradia* etc.). Und zwar sind dies Dichasien mit Schraubeltendenz (zuweilen reine Schraubeln), in welchen die Förderung aus dem β-Vorblatt erfolgt (Fig. 104 *B*). In jeder Schraubel haben somit Kelch- und Kronenblätter sämmtlicher Blüthen die gleiche Deckungsrichtung, in differenten Schraubeln kann dieselbe jedoch wechseln. Die Blüthenstiele zeigen allgemein eine Artikulation, unterhalb welcher die Vorblätter stehen; in den Schraubeln bleibt von letztern zuweilen nur das fruchtbare β erhalten (Fig. 104 *B*).

II. Die übrigen Ochnaceae.*)

Das Perianth bietet in der Regel keine Abweichung von dem der *Sauvagesieen***), nur in einzelnen Fällen soll die Zahl der Kelch- oder der Kronenblätter sich bis auf 10 vermehren können. Beim Kelch (*Blastemanthus*) dürfte dies jedoch, da hier die ersten Blättchen distich, erst die letzten 5 nach $^2/_5$ gebildet sind, mit denen dann die 5blättrige Krone alternirt, eher als eine Art von Involukralbildung nach Art von *Camellia* (s. dort), denn als eine wirkliche Vermehrung der Kelchblätter zu betrachten sein; über die Bildungsweise der pleiomeren Kronen, wie sie sich bei einigen *Ochna*- und *Ouratea*-Arten***) finden sollen, kann ich nach den vorliegenden Daten keine deutliche Vorstellung gewinnen. Am veränderlichsten ist auch hier wieder das Androeceum. In einer

---

*) Da es mir für diese fast ganz an eigenen Untersuchungen fehlt, so sind die folgenden Angaben der Literatur, insbesondere ENGLER's Arbeit entnommen.

**) Die 4zählige Gattung *Tetramerista* Miq. ist bezüglich ihrer Hierhergehörigkeit zweifelhaft (cf. ENGLER l. c.)

***) Der Name *Ouratea* Aubl. hat vor dem allerdings gebräuchlicheren Namen *Gomphia* Schreb. die Priorität; s. BAILLON und ENGLER ll. cc.

Reihe von Fällen besteht dasselbe nur aus 2, unter sich und mit der Krone gleichzähligen und alternirenden Kreisen: Arten von *Ouratea*, *Elvasia*, *Godoya*, bei *Euthemis* nur durch staminodiale Verbildung des innern Kreises modificirt; in andern wird es jedoch hoch polyandrisch (*Ochna*, Arten von *Luxemburgia* etc.), wobei die Staubgefässe nach Engler's Angaben sich gewöhnlich in 3 Kreise anordnen. Drei Staminalkreise giebt sodann dieser Autor auch noch für die Gattungen *Poecilandra*, *Wallacea* und *Blastemanthus* an: bei *Poecilandra* alle drei 5zählig und in normaler Alternation, doch nur der innerste fruchtbar; bei *Wallacea* ebenfalls nur der innerste fruchtbar, die beiden äussern zu einem vielgliedrigen Kranz von Staminodien umgebildet; bei *Blastemanthus* endlich die beiden innern 5zählig und fertil, nur der äusserste staminodial und vielzählig. Letztere Gattungen haben zugleich das trimere Ovar der *Sauvagesieen* und auch in derselben Orientirung, wie bei diesen (s. Fig. 104); bei den übrigen ist dasselbe meist 5zählig und dann immer nach Engler's Diagrammen den Kelchblättern superponirt, bei manchen *Ochna*- und *Ouratea*-Arten kommt es auch mit zahlreicheren Carpiden, bis zu 10 und darüber vor.

Die Bildung des Androeceums von *Poecilandra*, *Wallacea* und *Blastemanthus* ist es nun hauptsächlich, welche Engler veranlasste, auch bei den *Sauvagesieen* die zwischen Krone und Androeceum befindlichen Blättchen und Fädchen als Staminodien anzusehen. Und in der That, sind seine Angaben richtig, so wird durch jene Gattungen ein so gut wie lückenloser Uebergang von dem durchweg fertilen Androeceum von *Ochna* etc. zu den *Sauvagesieen* hergestellt. Berücksichtigen wir hierzu die Fälle, in denen nur 10 Staubgefässe vorliegen, unter sich und mit der Krone in Alternanz, die Fruchtblätter aber episepal und also mit dem obern Staminalkreis abwechselnd *), so hätten wir dann in dieser Familie ein Schwanken des Androeceums zwischen typisch 2 und typisch 3 Quirlen zu constatiren, ein zwar auffälliges aber doch nicht ganz beispielloses Verhalten.

Wie sich erklärt, dass in manchen oder allen dieser Quirle, seien sie fruchtbar oder staminodial, eine Ueberzahl von Gliedern gebildet wird, lässt Engler dahin gestellt sein.**) Es ist aber wohl das Wahrscheinlichste, dass sie durch Spaltung aus isomerem Grundplane hervorgegangen sind. In manchen Fällen haben wir ja letztern noch im ganzen Androeceum vor Augen (*Elvasia*, *Euthemis*, *Poecilandra* etc.); in andern deutet das paar- oder bündelweise Zusammenhalten der Quirlglieder (cf. Fig. 104 *C*) auf Dédoublement hin; wo sie dann rundum gleichmässig vertheilt erscheinen (cf. Fig. 104 *B*, *E*, *F*), da hätten sich die benachbarten Gruppen, wie bei so vielen andern Blüthen, mit einander vereinigt. Doch sind das allerdings, solange wir die Entwickelungsgeschichte der Ochnaceenblüthen noch nicht kennen, immerhin unsichere Vermuthungen.

Im Betreff des Pistills der *Ochnaceen* ist noch nachzutragen, dass dasselbe bald 1fächerig begegnet mit Parietalplacenten (*Poecilandra*, *Wallacea*, *Euthe-*

---

*) Dies ist übrigens nach Engler's Diagramm auch in der Gattung *Cespedesia* der Fall, wo die Stamina in drei vielgliedrigen Wirteln angeordnet erscheinen.

**) In der Abhandlung »Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae etc.« Halle 1874, p. 11 f. macht er jedoch eine der oben folgenden ähnliche Annahme.

mis), bald der Carpellzahl entsprechend vollständig gefächert (*Elvasia*, *Godoya* u. a.), bald wie bei *Ochna* und *Ouratea* nahezu und in der Reife oft völlig apocarp, doch dabei immer mit einfachem Griffel, der in den letztgenannten Fällen mehr weniger gynobasisch wird. Die Zahl der Ovula ist nach den Gattungen veränderlich: bei *Luxemburgia*, *Godoya* etc. unbestimmt gross, bei *Elvasia* 2, bei *Ochna*, *Ouratea* u. a. nur 1 pro Carpid. Auch Fruchtbildung variabel; bei *Ouratea* u. a. schwillt der Torus in der Reife auffallend an und schiebt dadurch die Carpiden mehr weniger auseinander.

Die Blüthen scheinen auch hier überall erst die zweiten Axen zu beschliessen und typisch 2 Vorblätter zu besitzen, die indess nicht immer ausgebildet sind. Oberhalb derselben ist der Blüthenstiel wie bei den *Sauvagesieen* oft (constant?) artikulirt. — Die Gesammtausbildung der Blüthen ist ebenfalls aktinomorph; nur bei *Luxemburgia* und angeblich auch bei *Godoya* begegnet eine Andeutung von Zygomorphie darin, dass das Androeceum nach der Oberseite der Blüthe geworfen (oder hier allein ausgebildet?), das Pistill dadurch excentrisch nach vorn verschoben wird.

Die systematische Stellung der *Ochnaceen* betreffend, so wurden dieselben früher meist in die Nähe der *Rutaceen* gebracht, haben jedoch, wie Engler zeigte, mit diesen keine nähern Beziehungen und sind vielmehr als ein aphanocyklischer Typus zu betrachten. Nur möchte ich ihre Verwandtschaft nicht mit Engler bei den *Polycarpicae* suchen, sondern in der gegenwärtigen Gruppe der *Cistifloren*. Hiezu bestimmt mich, dass der aphanocyklische Charakter sich bei ihnen doch wesentlich nur im Androeceum äussert, theilweise allerdings durch Schwanken in der Zahl der Quirle, vornehmlich jedoch — wenn nämlich unsere obigen Erklärungen richtig sind — durch Spaltungen in demselben, die den *Polycarpicae* im Allgemeinen fremd sind. Auch hat die parietale Placentation so vieler *Ochnaceen* bei den *Cistifloren* ihre Analoga, die nahezu apocarpen Ovarien von *Ochna* und *Ouratea* finden sich noch prononcirter bei den *Dilleniaceen* wieder, die wir ja ebenfalls zu gegenwärtiger Gruppe rechnen. Schwieriger ist jedoch zu sagen, welcher Familie der letztern sie sich am nächsten anschliessen; von den *Violaceen*, denen man sonst die *Sauvagesieen* zugesellt hat,*) weicht ausser dem Androeceum auch die septicide Fruchtdehiscenz derselben ab, von andern Differenzen, wie der Kronpräfloration, des mit Löchern oder kurzen Spalten erfolgenden Antherenöffnens etc. zu schweigen. Am meisten Beziehungen scheinen mir noch die *Clusiaceae*, *Dilleniaceae* und *Ternstroemiaceae* zu bieten**); hier findet sich in einzelnen Gattungen sowohl Vermehrung der Staminalkreise von 2 auf 3 wieder, als staminodiale Verbildung an der Peripherie des Androeceums (Beispiele s. oben); das Aufspringen der Antheren mit Gipfelporen, das übrigens bei den *Ochnaceen* nicht constant ist, kommt auch bei *Renggeria* unter den *Clusiaceen* vor und in einer den *Sauvagesieen* sehr ähnlichen Form, nämlich mit Längsspalten, die oben in Poren ausmünden, bei manchen *Dilleniaceen* (Arten von *Candollea*, *Hibbertia* u. a.). Will man auf das Kelchinvolukrum von *Blastemanthus* Gewicht legen, so hat dieses sein Gegenstück bei *Camellia* und vielen *Clusiaceen*; sollte die erwähnte Ueberzahl von Kronblättern einiger *Ochna*-Arten auf typischer Vermehrung und nicht etwa auf Umbildung von Staubgefässen beruhen, so könnten wiederum *Camellia* und *Clusia* als Analoga angeführt werden. Freilich, das einfächerige Ovar mit den Parietalplacenten

---

*) Man hat im Uebrigen sehr viele Familien mit den Sauvagesieen in Beziehung gebracht; vergl. meine Zusammenstellung in der Flora Brasil., auch Payer in Bull. Soc. bot. de France 1858, p. 115 und A. W. Bennett in Journ. Linn. Soc. XI (1869), p. 24.

**) Theilweise schon von Baillon angedeutet, der jedoch die *Ochnaceae* an der Seite der *Rutaceae* belässt.

der *Sauvagesieen* und anderer *Ochnaceen* findet sich in jenen drei Familien nicht wieder; es ist aber auch bei den *Ochnaceen*, wie wir sahen, nicht constant und überhaupt variirt ja in vielen Familien dieser Reihe: *Cistaceen*, *Bixaceen*, *Hypericaceen* u. a., parietale und axile Placentation mit einander, sodass darauf nicht viel Werth gelegt werden kann. Die verwandtschaftlichen Beziehungen zu den *Ternstroemiaceen* mögen im Uebrigen noch daraus erkannt werden, dass die Gattung *Poecilandra* vordem bei dieser Familie untergebracht und erst von Bentham und Hooker zu den *Ochnaceen* versetzt wurde. — Ich habe nach diesem Allem die Familie an die Gruppe *Ternstroemiaceen-Dilleniaceen-Clusiaceen* angeschlossen, wobei ich indess nicht übersehe, dass die Berührungspunkte mit denselben weder so zahlreich noch so evident sind, als man für die Begründung dieses Arrangements eigentlich wünschen muss.

57. Dipterocarpaceae.

Alph. De Candolle, Prodr. XVI, sect. II, p. 604 ff. (1868). — Baillon, Hist. pl. IV. p. 202.

Das Perianth ist bei allen *Dipterocarpeae* 5zählig, Kelch quincuncial, Krone nach KW des Kelchs convolutiv. Stamina nur selten in bestimmter Zahl, 5 alternipetale bei *Monoporandra* Thw., 10 angeblich paarweise vor den Kronenblättern bei *Petalandra* Hassk.*), meist 15 bei *Vatica* L. **), 20 und mehr bei *Dipterocarpus* und den übrigen, speciellere Anordnung hier unbekannt. Ovar meist 3-, seltner 2fächerig, mit je 2 collateralen Eichen im Innenwinkel, bei *Anisoptera* halbunterständig, sonst überall »frei«.

Bemerkenswerth ist in dieser Familie das Verhalten des Kelchs in der Fruchtreife, indem bei den meisten Gattungen alle oder gewisse seiner Abschnitte zu Flügeln auswachsen. Bei *Dryobalanops* werden sie alle 5 zu gleichgrossen Flügeln, bei *Dipterocarpus* und *Hopea* nur die 2, bei *Shorea* und *Doonia* die 3 genetisch ersten, während die übrigen sich nicht oder nur wenig vergrössern; *Anisoptera* erhält 2 grosse und 3 kleine Flügel, erstere aus den Sepalen 1 und 2. Hiergegen bleiben bei *Vatica* und *Monoporandra* die Kelchblätter alle 5 in der Reife unverändert, bei *Pachynocarpus* Hook. f. obliteriren sie.

Die traubigen oder rispigen Inflorescenzen bieten kein besonderes Interesse. Zuweilen sind sie durch Anwachsen supraaxillar (*Anisopterae* spec.), bei *Vatica* oft zu mehreren in derselben Blattachsel (infolge Beisprossbildung?).

Bentham und Hooker, sowie Baillon rechnen auch die Gattungen *Ancistrocladus* Wall. und *Lophira* Banks zu den *Dipterocarpaceae*, bei Alph. De Candolle werden dieselben als Typen eigener Familien aufgeführt. Beide unterscheiden sich hauptsächlich durch das blos 1fächerige Ovar, das bei *Lophira* mit vieleiiger Centralplacente, bei *Ancistrocladus* mit nur einem einzigen grundständigen Ovulum versehen ist. Ueber das sonstige Verhalten vergl. die citirten Autoren; Alph. De Candolle will noch einen Unterschied zwischen den *Dipterocarpeen* und *Ancistrocladus* darin sehen, dass bei letzterer Gattung die innern Sepalen zu den grössten Fruchtflügeln werden, während es bei den *Dipterocarpeae* die äussern sind.

*) Alph. De Candolle l. c. bezweifelt die Richtigkeit dieser Angabe.

**) Ueber deren Stellung sagt Alph. De Candolle: »10 subverticillata, alternatim petalis alterna et opposita et 5 interiora sepalis opposita«; im äussern alternipetalen Kreis sind dabei nach Baillon die Stamina kleiner.

Die Familie der **Chlaenaceae,** welche gewöhnlich an die *Dipterocarpeae* angeschlossen wird, kenne ich nicht hinlänglich, um sie hier zu besprechen; vgl. darüber von neuern Autoren Baillon in Hist. pl. IV, p. 220 ff.

H. Columniferae.

Hierher gehören die *Tiliaceae, Sterculiaceae* (incl. *Büttneriaceae*) und die *Malvaceae* mit den *Bombaceen,* deren Verwandtschaft allgemein anerkannt und so innig ist, dass Baillon alle bis auf die *Tiliaceen* in eine einzige Familie zusammenzieht. Sie zeichnen sich durch fast ausnahmslos klappige Kelchpräfloration aus; die Krone ist meist convolutiv. Perianth stets cyklisch, allermeist 5zählig; Androeceum der Anlage nach diplo- oder obdiplostemonisch, doch sehr gewöhnlich durch Spaltung vervielfältigt und häufig zugleich im einen Kreise staminodial oder unterdrückt. Die Spaltung ist dabei oftmals nur unvollständig, sodass die Segmente bündelweise vereinigt erscheinen; oft, namentlich bei den *Malvaceen,* sind sie auch alle monadelphisch. Das Ovar ist fast immer syncarp mit vollständiger Fächerung.

Die durch Spaltung entstandenen Segmente erhalten bei den *Tiliaceen* und den meisten *Sterculiaceen* vollständige, dithecische Antheren; bei den *Malvaceen* ist jedoch die Regel, das die letzte der hier complexen, sowohl der Länge als Quere nach erfolgenden Spaltungen als Halbirung wirkt und nur monothecische Antheren zu Wege bringt. — Bei den *Tiliaceen* kann das Dédoublement sowohl im alterni- als epipetalen Staminalkreis oder auch in beiden zugleich vor sich gehen; bei den *Sterculiaceen* findet es nur im epipetalen statt, während der alternipetale immer einfach bleibt und dabei fast stets steril oder ganz unterdrückt wird. Das Verhalten der *Malvaceen* ist noch nicht ganz aufgeklärt, vielleicht indess dem der *Sterculiaceen* analog; bei den *Bombaceen* jedoch ist es vielmehr der alternipetale Kreis, welcher fruchtbar wird und dédoublirt, während der epipetale fehlschlägt. Beispiele, wo das Dédoublement ganz unterbleibt, finden sich zwar in allen Familien der Gruppe, doch nur bei den *Sterculiaceen* etwas häufiger, bei den *Tiliaceen* und *Malvaceen* (incl. *Bombaceae*) sind sie sehr selten. Bei gewissen *Malvaceen* kommt auch der interessante Fall vor, dass die Fruchtblätter dédoubliren.

Der aphanocyclische Charakter spricht sich nach dem Vorstehenden bei den *Columniferen* wesentlich nur im Androeceum aus, selten zugleich bei den Fruchtblättern, niemals im Perianth. Im Androeceum ist er jedoch sehr prononcirt und allgemein.

58. Tiliaceae.

Payer, Organog. p. 20, tab. 4, 5. — Bocquillon, Mémoire sur le groupe des Tiliacées, Adansonia VII, p. 47 ff. (1866). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 161 (1873).

Die Blüthen der *Tiliaceen* sind durchgehends aktinomorph und in der Regel hermaphrodit; Diklinie kommt nur bei *Vasivaea* und in wenigen andern Fällen,

z. B. auch bei der neucaledonischen Gattung *Solmsia* Baill. *) vor. Perianth gewöhnlich 5zählig, seltner 4zählig (*Sparmannia* u. a., Fig. 106 *E*), noch seltner trimer (*Prockia* häufig, Fig. 106 *F*) oder in höhern Zahlen als 5; an Seitenblüthen, denen wohl immer 2 Vorblätter zuzuschreiben und auch häufig entwickelt sind, ein einzelner Kelchtheil der Abstammungsaxe zugekehrt (cf. Fig. 105, 106), der bei Fünfzahl nach Payer der genetisch zweite ist, bei Tetramerie dem zuerst entstehenden Quirl angehört, wonach dann die Blüthen auf dieselbe Art eingesetzt erscheinen, wie bei den meisten übrigen Familien. Im ausgebildeten Zustande ist jedoch die genetische Succession der Kelchblätter nicht zu erkennen, wegen der klappigen Knospenlage derselben, die nur in der einzigen Gattung *Echinocarpus* mit dachigem Kelch eine Ausnahme erfahren soll. — Kronblätter dem Kelche immer alternirend, meist mit dachiger, zuweilen auch in gedrehter Präfloration (z. B. bei *Corchorus*, Fig. 106 *D*), oder wie bei den meisten *Elaeocarpeae* induplicativ-klappig, zuweilen so schmal, dass sie sich gar nicht berühren (*Mollia*, Fig. 106 *A*); letzteres als Uebergang zur Unterdrückung, wie sie bei *Solmsia* und nicht selten auch bei *Grewia* und *Prockia* (Fig. 106 *F*) vorkommt.

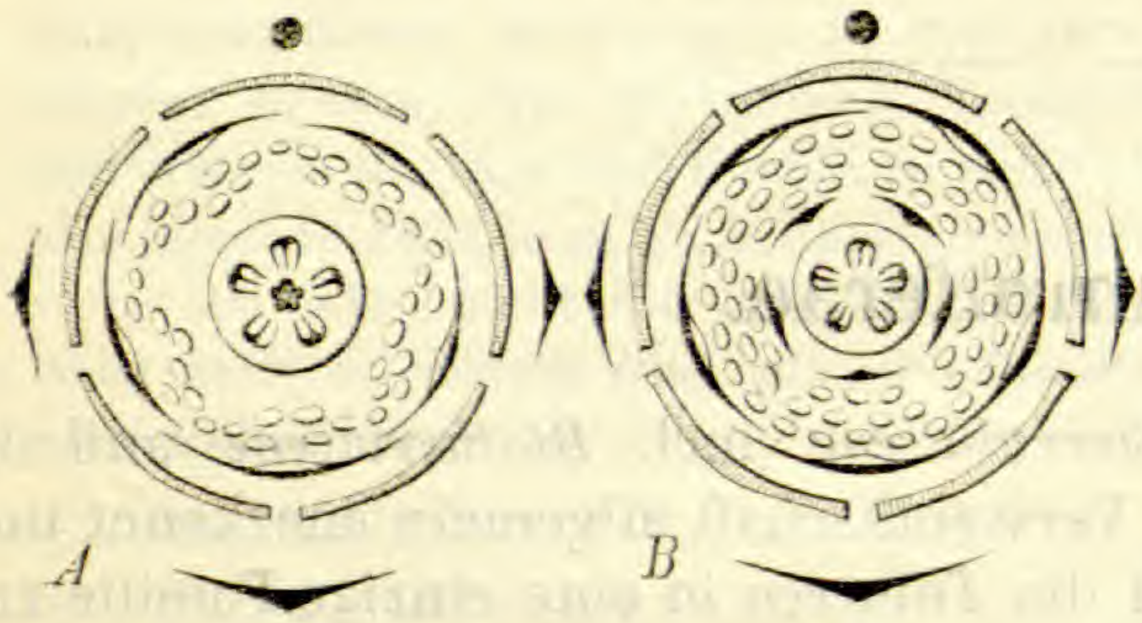


Fig. 105. *A* Tilia grandifolia, *B* Tilia americana.

Die Kelch- sowohl als Kronenblätter sind bei den *Tiliaceen* untereinander meist frei, doch begegnet in einigen Fällen auch Verwachsung, im Kelch z. B. bei den *Brownlowieae*, in beiden Kreisen bei *Antholoma*. — Die Kronblätter zeigen mitunter innen an der Basis eine drüsige, nektarabsondernde Verdickung**) (*Tilia*, *Lühea* u. a., s. Fig. 105, 106 *C*), bei den *Elaeocarpeae* sind sie oft fransig geschlitzt, bei *Sparmannia* in der Knospe nach Papaveraceenweise geknittert.

Am meisten Abänderungen bietet in dieser Familie das Androeceum und zwar sind folgende die hauptsächlichsten Vorkommnisse.

a) 10 oder in 4zähligen Blüthen 8 einfache Stamina, zur Hälfte alterni-, zur andern Hälfte epipetal: *Corchorus siliquosus* (Fig. 106 *D*) und *Solmsia*.

b) Wie vorige, nur über den Kronstaubfäden noch 5 petaloide Staminodien: *Corchoropsis* (nach der Beschreibung).

c) Statt einfacher Stamina 10 vielgliedrige Adelphieen, die epipetalen die innern: *Mollia*, Fig. 106 *A*. Hier die epipetalen Adelphieen zugleich tief 2spaltig, Fig. 106 *B*.

d) Statt Adelphieen Gruppen von freien oder nur wenig zusammenhängenden Staubfäden, 5 fertile alternipetal, 5 sterile epipetal: *Muntingia* (nach Bocquillon).

e) Wie vorige, nur statt der sterilen Gruppen einfache Staminodien. *Brownlowia* (nach Baillon).

---

*) Cf. Baillon in Adansonia X, p. 34.

**) Vergl. darüber Schnizlein, Das Honigorgan der Lindenblüthe, im Bericht des naturhistor. Vereins zu Augsburg vom Jahre 1858.

f) 5 fertile Gruppen epipetal, 5 einfache Staminodien alternirend: *Leptonychia* (nach Bocquillon).

g) Nur 5 (bei tetramerem Perianth 4) fertile Gruppen alternipetal, oft so wenig von einander geschieden, dass das Androeceum fast gleichmässig polyandrisch erscheint: *Triumfetta*, *Sloanea*, *Dasynema* u. a. Bei *Sparmannia* sind die äussersten Stamina steril, nach oben etwas rosenkranzförmig gegliedert (Fig. 106 *E*); bei *Lühea* stehen am Grunde der Bündel, kurz mit ihnen zusammenhängend, 5 wimperig geschlitzte Schuppen (Fig. 106 *C*).

h) Nur 5 (4) fertile Gruppen epipetal, sonst ebenfalls wie vorige: *Tilia* (Fig. 105), *Hasseltia*, *Plagiopteron* u. a. Bei unsern einheimischen Linden sind alle Stamina der Gruppen fruchtbar (Fig. 105 *A*), bei gewissen amerikanischen

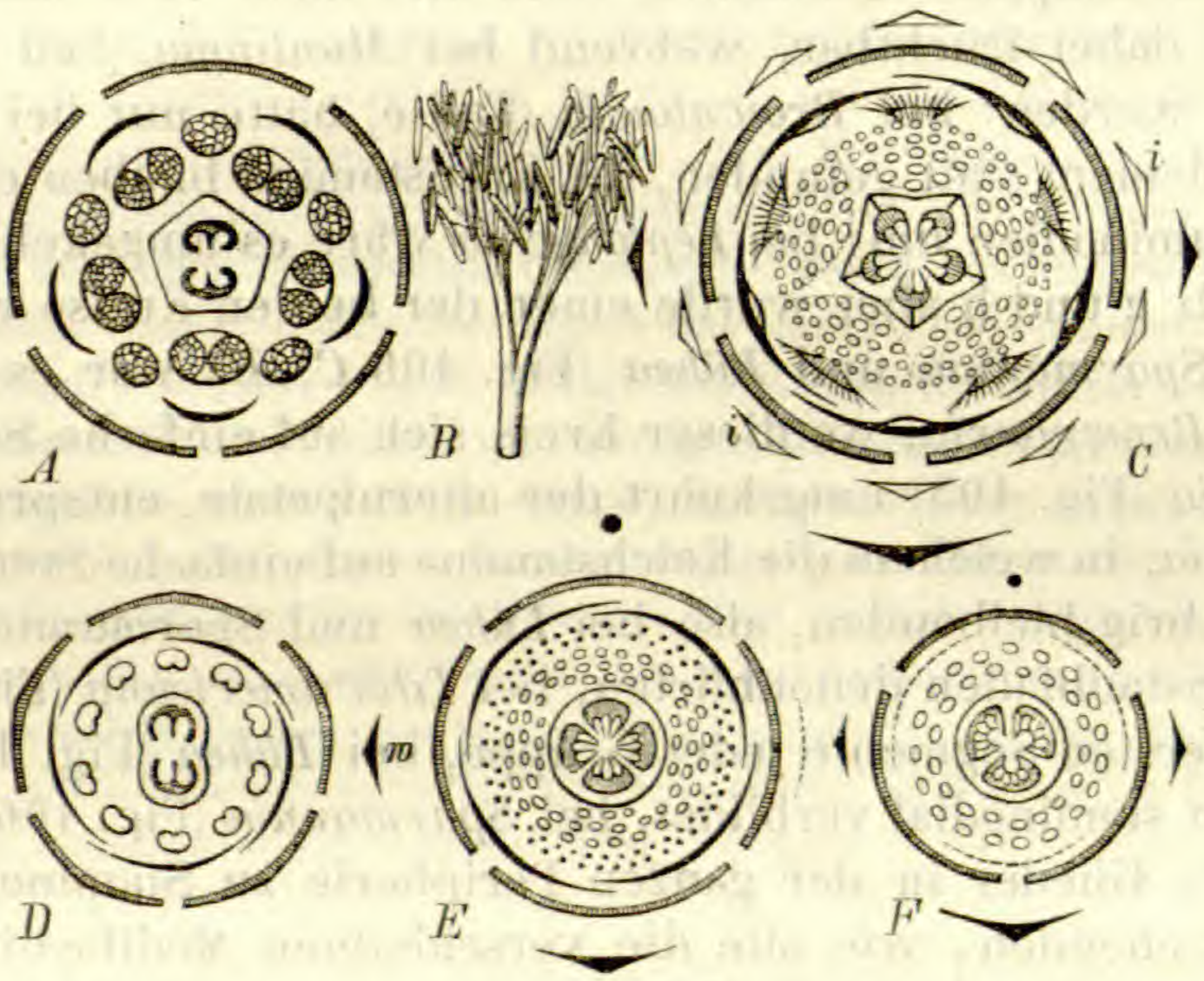


Fig. 106. *A* Mollia spec. (aus Brasilien von Pöppig). *B* eine der 2spaltigen epipetalen Adelphieen, vergr.; *C* Lühea spec. (aus Mexico von Leibold n. 219), *i* Hochblattinvolukrum; *D* Corchorus siliquosus; *E* Sparmannia africana, *w* Wickelzweig aus dem bei den Secundanblüthen einzig entwickelten β-Vorblatt; *F* Prockia Crucis (ist im Ovar jedoch öfter 4- oder 5zählig, die Kronblätter kommen nicht selten auch ausgebildet vor).

jedoch, z. B. *Tilia nigra*, *americana*, *argentea* etc., wird das jedesmal innerste Glied der Gruppen zu einem petaloiden, zuweilen noch mit Antherenspur versehenen Staminodium umgebildet *) (Fig. 105 *B*).

i) Androeceum gleichmässig polyandrisch, d. i. Stamina nicht in Gruppen zusammenhaltend: *Prockia* **) (Fig. 106 *F*) und oft auch bei den unter g und h genannten Gattungen, sowie andern.

Vergleichen wir diese Abänderungen untereinander, so lassen sich dieselben alle unter einen gemeinsamen Gesichtspunkt bringen, wenn man für die *Tiliaceen*blüthen ein diplostemonisches Androeceum annimmt, dessen Glieder bald einfach bleiben, bald in beiden Kreisen oder nur einem derselben dédoubliren, dabei entweder im alternipetalen oder im epipetalen, und die auch

---

*) Von Braun wurden diese Staminodien als »innere Krone« bezeichnet.

**) Nach Bocquillon sollen bei *Prockia* die Stamina in alternipetale Bündel geschieden sein, was ich jedoch bei den von mir untersuchten Arten nicht finden konnte (s. Fl. Bras. fasc. *Bixaceae*, bei welchen ich früher die Gattung unterbrachte).

im einen oder dem andern Kreis steril werden oder ganz schwinden können. In der That hat Payer bei *Tilia* nachgewiesen, dass hier das Androeceum mit 5 epipetalen, nachher dédoublirenden Primordien in die Erscheinung tritt, bei *Sparmannia* und dem polyandrischen *Corchorus olitorius* aber mit alternipetalen Anlagen; das Dédoublement erfolgte dabei centrifugal. Es ist danach kaum zu bezweifeln, dass auch bei den übrigen Gattungen, namentlich denen mit bündelweise zusammenhaltenden Staubgefässen, dieselbe Entwickelungsweise statt findet; *) in dem Falle unter a (Fig. 106 D) wären demnach sämmtliche Staubgefässe des Grundplans ausgebildet, aber einfach geblieben; bei *Corchoropsis* (Fall b) hätten sich die Kronstamina in einen äussern fruchtbaren und einen innern sterilen Abschnitt zerlegt; bei *Mollia* (Fig. 106 *A*) wären sämmtliche Stamina des Grundplans dédoublirt, doch hier nicht eben mit tiefer Theilung, alle Segmente dabei fruchtbar, während bei *Muntingia* (Fall d) die der Kronstamina steril wurden; bei *Brownlowia* (Fall e) hätte nur bei den Kelchstaubfäden Dédoublement statt gefunden, die Kronstamina blieben einfach und bildeten sich zu Staminodien um; bei *Leptonychia* wäre es umgekehrt (Fall f); in den Beispielen sub g und h aber wurde einer der beiden Kreise vollständig unterdrückt. Bei *Sparmannia* und *Lühea* (Fig. 106 *C*, *E*) war es der epipetale, in Analogie mit *Brownlowia*, wo dieser Kreis sich auf einfache Staminodien reducirte; bei *Tilia* (Fig. 105) umgekehrt der alternipetale, entsprechend dem Falle von *Leptonychia*, in welchem die Kelchstamina auf einfache Staminodien zurückgingen; die übrig bleibenden, also bei *Lühea* und *Sparmannia* die Kelch-, bei *Tilia* die Kronstaubfäden dédoublirten, bei *Tilia americana* (Fig. 105 *B*) wurden dabei die innersten Segmente jeder Gruppe, bei *Lühea* (Fig. 106 *C*) umgekehrt die äussersten staminodial verbildet, bei *Sparmannia* (Fig. 106 *C*) verwandelten sich zahlreiche Glieder in der ganzen Peripherie zu Staminodien. Man sieht aus dem Vorstehenden, wie alle die verschiednen Modificationen durch Zwischenformen miteinander in Verbindung stehen; da in den Bündeln nun, wie bereits oben erwähnt, die Glieder sich oftmals bis zur Basis trennen und in der Peripherie ziemlich gleichmässig vertheilen, so ist es dann schliesslich wohl erlaubt, auch für diejenigen polyandrischen *Tiliaceen*, bei welchen ein gruppenweises Zusammenhalten der Stamina nicht mehr ersichtlich ist, eine analoge Entstehung des Androeceums, wie bei den übrigen anzunehmen. Nur lässt sich hier aus den fertigen Zuständen nicht erschliessen, ob dasselbe aus beiden Kreisen des Grundplans oder blos aus einem und dann aus welchem hervorgegangen ist.

Im Uebrigen bleibt bezüglich des Androeceums dem Vorstehenden wenig zuzusetzen. Es ist in der Regel hypogyn, zuweilen sammt dem Ovar durch ein kurzes stiel- oder scheibenförmiges, oft drüsiges Internodium vom Perianth abgerückt (so namentlich in den Gruppen der *Grewieae* und *Elaeocarpeae*), seltner durch Ausbreitung des Torus schwach perigyn (*Hasseltia* u. a.). Die Antheren, allerwärts vom normalen dithecischen Bau, sind in ihrer Richtung nicht sehr bestimmt: seitlich oder extrors bei *Tilia*, bei den meisten nach innen gekehrt (cf. Fig. 106 *D*), nach der Entfaltung der Blüthe mehr weniger »versatiles«.

Das Ovar variirt von 2 bis 5, seltner bis zu 10 Fächern (Carpiden), bei

*) Wo sie zu Adelphieen verbunden sind, wäre das somit keine Verwachsung, sondern nur unvollständige Spaltung.

Apeiba kommen sogar bis 30 vor. Am öftesten ist es dem Perianth isomer, wobei die Fächer bald über die Kelchblätter fallen (*Tilia* Fig. 105; *Sparmannia*, Fig. 106 *E*, *Dasynema* u. a.), bald über die Kronblätter (*Lühea*, Fig. 106 *C*; *Prockia*, Fig. 106 *F*; *Grewia*, *Heliocarpus* etc.). Griffel meist einfach, mit carinalen Narbensegmenten, wenn solche überhaupt ausgebildet sind; Ovula auf gewöhnliche Art im Innenwinkel der Fächer, je 2 (*Tilia*) oder mehrere, zuweilen sehr zahlreiche, in 2 oder mehreren Reihen nebeneinander (cf. Fig. 106). Wo Fruchtdehiscenz vorkommt, erfolgt dieselbe meist loculicid (*Lühea* u. a., Fig. 106 *C*), zuweilen lösen sich jedoch auch die einzelnen Carpiden von einander (*Columbia*) und bei manchen *Brownlowieae* ist das Ovar von Anfang an mehr weniger apocarp.

Betrachtet man den Fall von *Lühea*, wo nur die Kelchstamina entwickelt und die Carpiden mit ihnen in Alternanz sind (Fig. 106 *C*), so möchte man versucht sein, hier ein typisch isostemones Androeceum anzunehmen, dem Blüthenplane die Kronstamina ganz abzusprechen. Ich wüsste allerdings keinen ganz positiven Grund gegen diese Auffassung, halte aber doch der oben dargelegten Uebergänge wegen das Androeceum ebenfalls für typisch diplostemon. Möglich, dass hier durch das starke Einspringen der Staminalbündel die Carpidenstellung verändert wurde, derart wie es sich Čelakovsky bei den obdiplostemonischen Blüthen vorstellt;*) doch sind bei *Sparmannia*, obwohl hier ebenfalls nur die Kelchstamina entwickelt werden (nach Payer), die Fruchtfächer episepal (cf. Fig. 106 *E*) und bei *Prockia*, wo das Androeceum gleichmässig polyandrisch erscheint, wieder epipetal (Fig. 106 *F*). Es herrscht hier bei den *Tiliaceen* eben auch die schon so vielfach bei sonst übereinstimmendem Bau constatirte Variabilität in der Stellung der Fruchtblätter; die dem direct diplostemonischen Typus, wie wir ihn ja so deutlich z. B. bei *Mollia* vor Augen haben (Fig. 106 *A*), entsprechende episepale Carpellstellung finden wir im Uebrigen bei *Tilia*, *Sparmannia* u. a. constant (s. Fig. 105 und Fig. 106 *E*).

Die Inflorescenzen der *Tiliaceen* sind ziemlich mannichfaltig. Axillare Einzelblüthen begegnen bei manchen *Triumfetta*- und *Corchorus*-Arten, sowie bei *Muntingia Calabura*; terminal, doch durch Uebergipfelung blattgegenständig, sind sie bei *Corchorus siliquosus*. *Lühea* besitzt terminale Trauben, einfach oder rispig zusammengesetzt; ebenfalls einfache Trauben, aber in seitlicher Stellung, zeigt *Elaeocarpus*. In den meisten Fällen wird jedoch die Inflorescenz durch Verzweigung aus den Achseln der bei Seitenblüthen wohl überall anzunehmenden, doch oftmals (z. B. bei *Elaeocarpus*, in den Secundanblüthen von *Sparmannia* das α-Blättchen) unterdrückten Vorblätter cymös; die Cymen können dabei einfach oder botrytisch zusammengesetzt sein, axillar, terminal oder, wie z. B. bei *Sparmannia*, durch Uebergipfelung blattgegenständig.**) In den Cymen, soweit sie genauer bekannt sind, herrscht Wickeltendenz mit Förderung aus β. — Die Blüthen von *Lühea* besitzen ein dem Kelch dicht genähertes, in den Beschreibungen meist als »Calyculus« bezeichnetes Involukrum schmaler Hochblättchen, deren Zahl von 6 bis 10 variirt (Fig. 106 *C* bei *i*); sind es 10, so stehen sie zur Hälfte unter den Kelchblättern, zur Hälfte alterniren sie mit denselben (cf. Fig. 106) und gehören danach wohl 2 fünfzähligen Kreisen

---

*) Ueber den »eingeschalteten« epipetalen Staubgefässkreis, Flora 1875.

**) Wegen der Inflorescenz von *Sparmannia* vergl. Wydler in Flora 1851, p. 359.

an; bei weniger als 10 dürften die Kreise nur 4- oder 3zählig sein, im Uebergang von den nach $^1/_2$ gestellten Vorblättern zum pentameren Kelch.

Von besonderem Interesse ist bekanntlich der Blüthenstand von *Tilia*.*) Jedes Laubblatt der blühenden Zweige, mit Ausnahme nur des untersten, trägt in seiner Achsel eine gestielte Inflorescenz, auf der einen Seite mit einem dem Stiele halb angewachsenen flügelförmigen Blatte (Fig. 107 *A* bei *a*), auf der andern mit einer kleinen basilären Knospe (Fig. cit. bei *b*). Diese Inflorescenz ist der wahre Achselspross des darunter befindlichen Laubblatts; das Flügelblatt *a* ihr eines, das erste Blättchen an der Knospe *b* ihr anderes Vorblatt; letztere haben danach dann auch eine zum Laubblatt *l* transversale Stellung (cf. Fig. 107 *C*). Das Flügelblatt *a* nun bleibt für gewöhnlich steril**) und wächst mit dem Inflorescenzstiel zusammen; im Winkel des kleinen schuppenförmigen Blättchens *b* dagegen bildet sich eine, für den Austrieb des nächsten

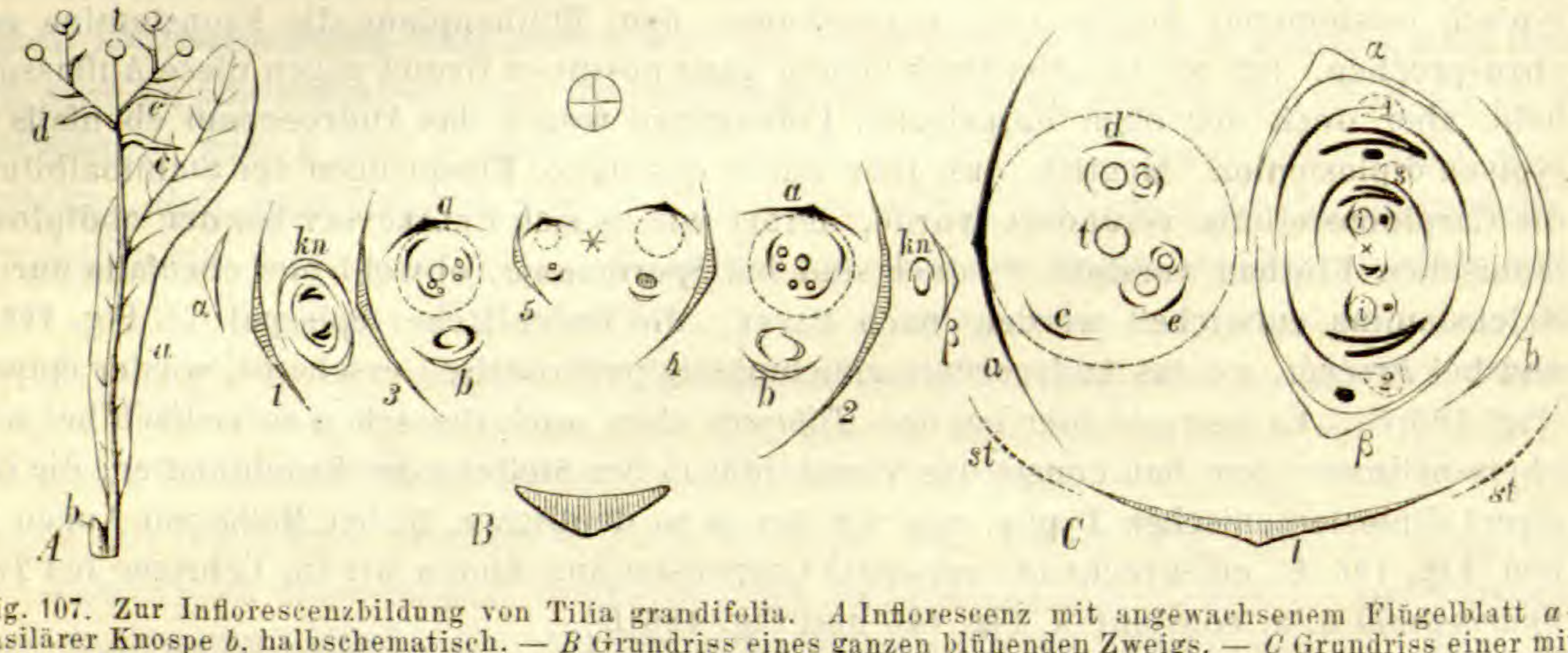


Fig. 107. Zur Inflorescenzbildung von Tilia grandifolia. *A* Inflorescenz mit angewachsenem Flügelblatt *a* und basilärer Knospe *b*, halbschematisch. — *B* Grundriss eines ganzen blühenden Zweigs. — *C* Grundriss einer mit der in *A* dargestellten gegenläufigen Inflorescenz mit Knospe, entsprechend der in *B* über Blatt 3 ersichtlichen. Das Speciellere s. im Text.

Jahres bestimmte Knospe (s. Fig. 107 *C*). Es ist demnach nicht, wie man häufig gemeint hat, das Flügelblatt *a* das Deckblatt der Inflorescenz, und das Blättchen *b* gehört nicht zur Knospe selbst, sondern hat diese in ihrer Achsel; beide Blätter gehören vielmehr der Axe der Inflorescenz an und repräsentiren, wie gesagt, deren erste oder Vorblätter.

Das nähere Verhalten der Inflorescenz ist nun folgendes (vergl. dazu Fig. 107 *A* und *C*). Sie schliesst mit einer Gipfelblüthe *t*, der oberwärts, also nach den Vorblättern *a* und *b*, noch einige, meist 3 hinfällige Hochblättchen *c*, *d* und

*) Vergl. hierzu Meneghini in Verhandl. der italien. Naturforscher-Versammlung zu Genua 1846, Referat Flora 1847, p. 561; Brunner, Sur les bourgeons et l'infloresc. du Tilleul, Ann. sc. nat. III. Sér. vol. V, p. 324 und vol. VIII, p. 356; Wydler in Flora 1846, p. 369, 578 und ebenda 1865, p. 312; Payer, Organog, p. 20, tab. 4.

**) Knospenbildung in seiner Achsel ist sehr selten; ich sah sie noch nie, Wydler fand sie erst nach jahrelangem Suchen; Brunner hat indess in seiner zweiten Abhandlung eine Reihe sehr schöner Fälle abgebildet, darunter auch solche, wo die Knospe zu einer Inflorescenz wurde, mit beiden Vorblättern zu Flügeln ausgebildet. Infolge des Anwachsens des Flügelblatts erscheint die Knospe, resp. das Sprösschen — denn sie ist zur Blüthezeit oft nicht mehr in Knospenzustand — oben am Stiel der Inflorescenz, da wo der freie Theil des Flügelblatts abgeht. Ueber ihre specielleren Verhältnisse vergl. insbesondere auch Wydler in Flora 1865, p. 312 ff.

e vorausgehen. Das erste derselben *c* fällt schräg nach vorn und gegen das Flügelblatt *a* hin, das zweite *d* median nach hinten, *e* wieder schräg nach vorn, aber nach der Seite des Schuppenblatts *b* zu (Fig. 107 *C*). Dies ist der Anfang einer $^2/_5$-Spirale, die an die beiden Vorblätter auf die gewöhnliche Art, mit dem 2ten Blatte *d* nach der Axe hin angeschlossen ist; wahrscheinlich setzt nun der Kelch der Gipfelblüthe diese $^2/_5$-Stellung direct fort, doch bin ich darüber nicht sicher. *) Das unterste der 3 Hochblätter *c* nun bleibt steril, die beiden andern *d* und *e* entwickeln Blüthen in ihren Achseln, deren Stiel sie dabei eine Strecke anwachsen (cf. Fig. 107 *A*). Diese Blüthen haben je 2 transversale, ungleichhohe, ebenfalls hinfällige Vorblättchen und aus diesen kann sich die Verzweigung fortsetzen. Bei *Tilia grandifolia* bringt gewöhnlich nur das obere oder *β*-Vorblatt eine Blüthe und damit ist es zu Ende (Fig. 107 *A*); zuweilen kommt indess auch eine aus der Achsel des untern; nicht selten bleiben endlich beide Vorblätter steril und es bewegt sich daher bei dieser Art die Blüthenzahl in der Inflorescenz von 3 bis 7. Hiergegen geht bei *Tilia parvifolia* und den amerikanischen Linden die Verzweigung meist weiter, bis zu 11 und darüber; es besteht dabei ebenfalls, wie man aus den Stellungsverhältnissen der Vorblätter leicht constatiren kann, Wickeltendenz unter Förderung aus *β*. Und überdies wachsen allemal da, wo die Vorblätter eine Blüthe bringen, dieselben dem Stiele der letztern ein Stückchen hinauf, wie wir es bereits bei den fruchtbaren Deckblättern an der Primanaxe sahen; bei Sterilität bleiben die Blättchen, da sie nun keinen Zweig zum Anwachsen haben, an ihrem ursprünglichen Platze stehen (s. Fig. 107 *A*).

Die Inflorescenz der Linden ist also begrenzt und hat gewöhnlich nur 2 Nebenaxen **), die sich dichasisch-wickelig weiter verzweigen können. Man möchte sie danach als eine ächte Cyme betrachten, um so eher, als auch die beiden Nebenaxen, wie aus dem Aufriss in Fig. 107 *A* und dem Grundriss bei *C* ersichtlich ist, einander antidrom sind. Doch kommen die Nebenaxen hier nicht, wie es sonst bei dichasischen Cymen die Regel, aus den eigentlichen Vorblättern der Primanaxe, sondern aus den Winkeln von einigen, auf die Vorblätter *a* und *b* spiralig nach $^2/_5$ folgenden Hochblättchen. Hierin zeigt sich eine Annäherung an den botrytischen Typus und man kann danach die Inflorescenz auch als eine begrenzte und nur mit 2 dichasisch-wickeligen oder auch einfachen Nebenstrahlen versehenen Dolde bezeichnen. Dies ist denn auch Wydler's Meinung.

Betrachten wir nun die Knospe in der Achsel des zweiten, schuppenförmigen Vorblatts *b* (cf. Fig. 107 *C*). Sie beginnt mit 2 etwas nach ihrer Abstammungsaxe, das ist also hier die Inflorescenz, convergirenden Vorblättchen, die beide schuppenförmig sind und von denen das nach der Seite des Laubzweigs hin gerichtete das nach dem Blatte *l* schauende deckt, also das erste von beiden oder *α* repräsentirt, während das andere mit *β* zu bezeichnen ist; *α* ist dabei steril, *β* hat ein vegetatives Knöspchen in der Achsel. An diese

---

*) Auch Wydler ist es nicht. Bei der klappigen Kelchpräfloration ist eben ohne Entwickelungsgeschichte nicht zu bestimmen, wie die Kelchblätter succediren.

**) Dann und wann kommt an der Primanaxe noch ein viertes Hochblättchen zur Entwickelung, das Seitenblüthen bringt.

Vorblätter schliessen sich mit Distichie, doch etwas nach der morphologischen Unterseite der Knospe, gegen das Deckblatt derselben *b* hin convergirend (also epinastisch), eine Anzahl Laubblätter mit je 2 Stipeln, oberhalb welcher dann die Knospe mit blindem Gipfel abschliesst. Der zweizeiligen Alternanz entsprechend fällt das erste Laubblatt über α, das zweite über β u. s. f.; die Stipeln befinden sich beide ausserhalb der zugehörigen Spreite, die hintere deckt immer die vordere, die Spreite ist längs ihres Mittelnerven nach oben hin eingefalzt, die innere der beiden Hälften dabei breiter als die äussere*) (cf. Fig. 107 *C*).

Das unterste Laubblatt 1 (Fig. 107 *B* und *C*) hat wie das Vorblatt β nur eine vegetative Knospe in der Achsel, die folgenden alle eine Inflorescenz *i* mit Flügelblatt und grundständigem Seitenknöspchen. Hiebei sind an sämmtlichen dieser Achselproducte die Flügelblätter nach der morphologischen Oberseite der Knospe, also gegen die primane Inflorescenz hin gewendet, die kleinen Seitenknöspchen mit ihren schuppenförmigen Deckblättern nach unten, d. i. nach *b* zu. Die successiven Achselsprosse sind hiernach antidrom, die beiden Seiten der Knospe, nämlich die rechte und linke, sammt ihren Blättern symmetrisch zu einander gebildet.

Dies alles ist schon in der Knospe im Jahre vor dem Austriebe zu sehen (cf. Fig. 107 *C*); noch deutlicher natürlich wird es, wenn sie sich entfaltet hat. Den Grundriss einer solchen, d. i. also nun eines ganzen blühenden Zweiges, zeigt Fig. 107 *B*. Man sieht hier bei α und β die Vorblättchen, von 1 bis 5 die Laubblätter, welche sich jetzt ausgebreitet und ihre breitern Innenhälften nach unten gedreht haben; sie bilden so zwei mit Epinastie nach rechts und links am Zweige stehende Zeilen, durch Drehung der Blattoberseiten nach dem Himmel aber die breiteren Hälften nicht sowohl nach unten zur Erde, als gegen den Zweig hin gerichtet, an dem sie stehen. Im Winkel des zweiten Vorblatts β und des ersten Laubblatts *l* stehen die vegetativen Knospen, von denen oben die Rede war; in den Achseln der folgenden, 2 bis 5, trifft man die Inflorescenzen mit den für das nunmehr nächste Jahr bestimmten Knöspchen; über dem obersten Laubblatte bei * ist das blinde Zweigende. Zufolge der vorhin beschriebenen Antidromie sind jetzt alle Inflorescenzen mit ihren Flügelblättern nach oben, die Knospen mit den Schuppenblättchen *b* nach unten gekehrt; die Antidromie der Inflorescenzen zeigt sich dabei natürlich auch an der Stellung der Hochblättchen und Blüthen, sowie bei den Knospen in der Lage ihrer Vorblätter, durch welche ja auch die Stellung ihrer übrigen Blätter bestimmt ist (vergl. Fig. 107 *B* bei 2 und 3). Zugleich ist ersichtlich, wie bei dieser Disposition die Knöspchen unter den Inflorescenzen bei der Entfaltung nicht nöthig haben, sich zu drehen, um ihre Blätter in die Horizontale, die Blüthenstände nach oben zu bringen, wie man nach der Fig. 107 *C* etwa glauben möchte; in dieser ist eben nur der Anschaulichkeit der Darstellung wegen das Tragblatt *l*, das in Wirklichkeit rechts oder links am Zweige steht, nach unten hin gezeichnet und danach musste dann auch die in Wirklichkeit mit ihren Blattzeilen gleich anfangs horizontal stehende Knospe bei *b* vertikal werden, die Inflorescenz aber mit dem Flügelblatt, anstatt nach oben, seitlich gestellt erscheinen.

---

*) Es ist dies alles ähnlich, wie wir es seinerzeit bei *Corylus* sahen (vergl. oben p. 16, Fig. 7 *E*), nur dass bei *Corylus* die äussere Blatthälfte die breitere ist.

Da bei dem blinden Abschluss der Sprosse das Weiterwachsthum nur durch Seitenknospen geschehen kann, deren oberste dabei sich sympodial in die Fortsetzung des Muttersprosses stellt, so hat man in dem Vorstehenden ein Bild vom Wuchse der Linde überhaupt, nachdem dieselbe blühbar geworden ist. Auch vorher ist alles ähnlich, nur dass statt der Inflorescenzen vegetative Knospen in den Laubachseln gebildet werden. Hievon hat man auch an blühenden Sprossen beim ersten Laubblatt 1 und beim zweiten Vorblatt β ein Beispiel; man sieht aus der Figur 107 *B*, dass sie mit 2 schuppenförmigen Vorblättern beginnen, von denen das erste nach der Abstammungsaxe des ganzen Zweigs hinfällt und an welche sich nun mit epinastischer Distichie die bistipulaten Laubblätter anschliessen.

59. Sterculiaceae

(incl. *Büttneriaceae*).

Payer, Organog. p. 41, 44 tab. 9.*) — Baillon, Études organogéniques sur quelques genres des Byttneriacées, Adansonia II, p. 166 ff.; Derselbe, Traité du développement de la fleur et du fruit, fasc. 2, p. 26, tab. II (aus Adansonia vol. IX); Ders., Hist. pl. IV, p. 57 ff. — Masters, On the morphology of the Malvales, Journ. Linn. Soc. London vol. X, p. 18 ff.

Indem wir die *Büttneriaceen* mit den *Sterculiaceen* vereinigen, schliessen wir uns dem Vorgange von Bentham und Hooker an (in Gen. plant. I, 214) und wollen hier diesen Autoren überhaupt in der Umgrenzung der Familie, sowie deren einzelnen Abtheilungen folgen. Gegen die Vereinigung auch mit den *Malvaceen*, wie sie Baillon vollzogen hat, ist zwar vielleicht nicht sehr viel einzuwenden, doch mag diese Familie hier einstweilen noch gesondert bleiben.

Die *Sterculiaceen* sind im Allgemeinen charakterisirt durch aktinomorphe, meist hermaphrodite, 5zählige Blüthen, mit gamophyllem, im freiblättrigen Theil klappig präflorirenden Kelch, meist convolutiver, zuweilen unterdrückter Krone, mit mehr weniger monadelphischem, obdiplostemonischem Androeceum, dessen Kronstamina dabei häufig durch Dédoublement vervielfacht werden, während die alternirenden Kelchstaubfäden fast ausnahmslos zu einfachen Staminodien verkümmern oder ganz schwinden. Die Antheren der Kronstamina sind allgemein extrors und zerlegen sich zuweilen, namentlich bei Dédoublement, in ihre einzelnen Thecae, ähnlich wie bei den *Malvaceen*. Die Fruchtblätter stehen in dem hier häufigen Falle von Isomerie gewöhnlich über den Kronblättern, entsprechend der Obdiplostemonie des Androeceums; doch giebt es davon nicht eben seltene Ausnahmen. — Die specielleren Verhältnisse betrachten wir am besten nach den Unterabtheilungen der Familie gesondert.

1. **Büttnerieae.** Das Diagramm von *Rulingia corylifolia* (Fig. 108 *A*) ist durchgehends 5zählig. Kelch in der gewöhnlichen Orientirung zu 2 seitlichen Vorblättchen, die folgenden Kreise alternirend; Kronblätter ohne Deckung; Androeceum obdiplostemon, kurz monadelphisch, mit einfachen Kron- und staminodialen Kelchstaubfäden; Carpiden epipetal.

*) Die von Payer l. c. p. 47, tab. 7 als *Helicteree* beschriebene Gattung *Plagianthus* Forst. wird von Bentham und Hooker zu den *Malvaceen* gerechnet.

Dies Diagramm passt nun auch für *Büttneria* und einige andere Gattungen, welche Baillon danach in eine besondere Unterabtheilung *Eubüttnerieae* zu vereinigen vorschlägt. Nebensächliche Abänderungen bestehen in den 3spaltigen Staminodien von *Commersonia*, sowie in den angeblich mit 3 Theken versehenen Antheren der *Ayenia* und einiger *Büttneria*-Arten, in welcher Bildung vielleicht ein Anfang zum Dédoublement vorliegt.

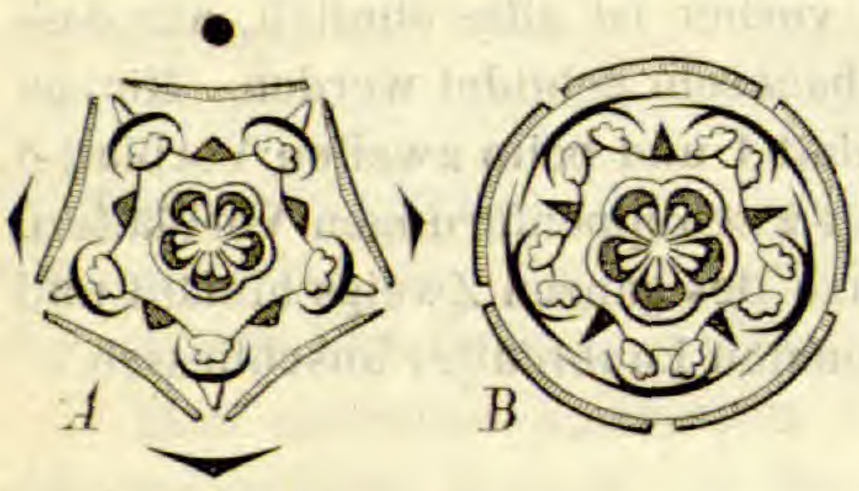


Fig. 108. *A* Rulingia corylifolia, *B* Theobroma Cacao.

Fig. 108 *B* stellt den Blüthengrundriss von *Theobroma Cacao* vor. Er unterscheidet sich, wie man sieht, von *Rulingia* hauptsächlich nur, ausser in der convolutiven Krondeckung, dadurch, dass an Stelle der einfachen Antheren von Fig. 107 *A* Paare von solchen stehen, zuweilen auch je 3. Ihre Entstehung durch Spaltung ursprünglich einfacher Anlagen wurde von Baillon direct nachgewiesen; die einzelnen Thecae der Antheren können sich dabei noch etwas von einander lösen. — Im Wesentlichen übereinstimmend verhalten sich auch *Herrania*, *Guazuma* u. a.; bei *Abronia* stehen meist je 3 oder 4, bei *Glossostemon* je 5—6 Antheren über den Kronblättern. *)

Die Kronblätter der *Büttnerieen* zeichnen sich durch eine eigenthümliche Gestalt aus, die sich kurz dahin beschreiben lässt, dass sie in einen meist cucullaten oder nagelförmigen Basal- oder Vaginaltheil differenzirt sind und in eine abstehende oder zurückgeknickte Spreite, wobei an der meist eingeschnürten Uebergangsstelle sich häufig ein ligularer oder nach Art von Stipeln 2öhriger Fortsatz befindet. Die superponirten Stamina pflegen sich in den cucullaten Basaltheil zurückzubiegen und darin zu verbergen. In den Diagrammen Fig. 108 liess sich dies alles nur unvollkommen ausdrücken.

Entwickelungsgeschichte nach Payer und Baillon (für *Rulingia*, **) *Büttneria*, *Theobroma* und *Herrania*): 1) Kelch nach $^2/_5$; 2) Krone; 3) die Kronstamina, anfangs einfach, später eventuell dédoublirend; 4) die Kelchstaminodien; 5) die Fruchtblätter, alle Kreise von der Krone ab simultan. Dass hier die Kelchstamina später entstehen, als die Kronstaubfäden, hat offenbar seinen Grund in der durch die staminodiale Reduction ausgesprochenen Tendenz der ersteren zum Schwinden; bei *Rulingia* lässt es übrigens Payer zweifelhaft, ob sie nicht etwa doch früher angelegt werden. Détails, namentlich auch in Betreff der Petala, s. in Baillon's Abhandlung selbst.

Die Inflorescenzen stellen bei *Rulingia corylifolia* Dichasien mit Wickelenden dar, ursprünglich terminal, doch nachher durch Uebergipfelung blattgegenständig. Die Vorblätter in den Dichasien wachsen ihren Achselzweigen bis zur neuen Auszweigung an; das fördernde Vorblatt scheint β zu sein, doch ist es bei der Opposition der Vorblätter resp. Verzweigungen und bei der klappigen Kelchpräfloration nicht bestimmt zu sagen. ***) Auch

---

*) Bei *Glossostemon* sollen nach Masters und Baillon die Staminalbündel mit den Petalen alterniren und zu innerst von je einem Staminodium abgeschlossen werden. Wahrscheinlich aber sind hier die fruchtbaren Stamina seitlich einander so nahe gekommen, dass sie wie episepale Gruppen erscheinen, die nun natürlich die Kelchstaminodien vor sich haben.

**) *Rulingia corylifolia* führt bei Payer den Namen *Lasiopetalum corylifolium*, bei Baillon wird sie als *Thomasia corylifolia* beschrieben, von beiden Autoren zur Gruppe der *Lasiopetalae* gestellt.

***) Auch nicht aus der von Payer (unter *Lasiopetalum*) gegebnen Entwickelungsgeschichte zu ersehen.

bei den übrigen *Büttnerieen*, soweit ich dieselben kenne, sind die Blüthenstände ähnlichen Charakters oder botrytische Aggregationen von solchen; bei *Theobroma* kommen sie aus dem alten Holze.

2. Hermannieae. Der Hauptunterschied dieser Gruppe von der vorigen besteht in der Gestalt der Kronblätter, die bei den *Hermannieae* auf gewöhnliche Art ausgebildet sind; doch zeigt sich ein Uebergang in der Gattung *Hermannia* selbst, deren Petala sich unterwärts in einen rinnenförmig-concaven Nagel zusammenziehen, mit welchem sie die superponirten Staubgefässe mehr weniger umfassen. Hievon abgesehen, stimmt das Diagramm Fig. 109 *B*, das von *Melochia pyramidata* genommen ist, im Wesentlichen mit dem von *Rulingia* überein (s. oben Fig. 108 *A*); bei den meisten andern *Melochia*-Arten jedoch, sowie bei allen übrigen *Hermannieae*, sind die Kelchstamina völlig unterdrückt (Fig. 109 *A*). Die fruchtbaren (Kron-)Stamina bleiben dabei stets einfach; sie pflegen mitsammen mehr weniger monadelphisch und oft auch etwas mit den zugehörigen Kronblättern zu verwachsen. Die Fruchtblätter haben bald, wie in der vorigen Gruppe, epipetale Stellung (*Melochia*, Fig. 109 *B*; nach Baillon auch bei *Physodium*), bald stehen sie über den Kelchblättern (*Mahernia* und *Hermannia*, Fig. 109 *A*) *); in der Gattung *Dicarpidium* F. Müll. soll jedoch das Ovar nur 2zählig sein und bei *Waltheria* Linn. monomer. Constant für die *Hermannieae* ist wieder die convolutive Präfloration der Kronblätter, die dabei, nach der oft ungleichen Höhe der Vorblätter zu urtheilen, dem KW der Kelchspirale folgt, bei antidromen Blüthen also gegenläufig ist (Fig. 109 *A*); auch das Fruchtaufspringen erfolgt allerwärts fachspaltig (cf. Fig. 109).

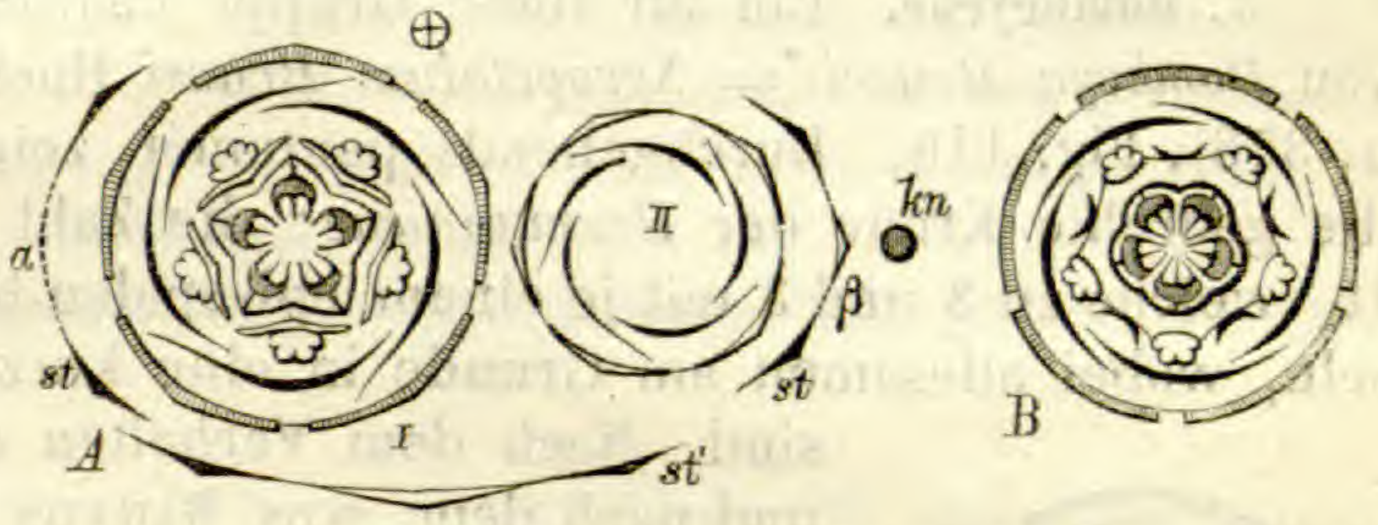


Fig. 109. *A* Hermannia denudata, Grundriss der 2blüthigen Wickel, *st* Stipeln an der Braktee und den Vorblättern, *kn* Beiknospe auf der Seite von β; *B* Melochia pyramidata (nach Baillon).

Die Filamente sind bei *Hermannia* und *Mahernia* petaloid verbreitert, die Verbreiterung erstreckt sich bis zu ihrer an der Mitte des Antherenrückens befestigten Spitze; auf einem Querschnitt etwas unter der Mitte erhält man daher ein Bild, wie in Fig. 109 *A*. Diese Notiz nur, um die Figur in allen Theilen verständlich zu machen.

Die Entwickelungsgeschichte kennen wir nur für *Hermannia* durch Payer; einiges wenige hat Baillon auch für *Melochia* beigebracht.**) Es geht im Wesentlichen alles wie bei den *Büttnerieen* vor sich; von den unterdrückten Kelchstaubfäden sah Payer in der Anlage nichts, die Staminodien von *Melochia pyramidata* dagegen sind nach Baillon in der Anlage eben so gross, als die fertilen Kronstamina.

---

*) Wollte man die episepale Carpellstellung in Fig. 109 *A* etwa dadurch erklären, dass hier die Staminodien völlig fehlen, also nur die Kelchstamina bestimmend auf den Ort der Fruchtblätter einwirkten, so steht entgegen, dass, wie oben angegeben, auch bei den meisten *Melochien* sowie bei *Physodium* die Kelchstamina unterdrückt sind, ohne dass die Carpelle eine Aenderung in der epipetalen Stellung erführen.

**) Auch existirt eine Notiz von Pfeffer (Pringsheims Jahrb. VIII, p. 194), dass sich bei *Hermannia venosa* die Kronblätter als dorsale Segmente aus den Staminalanlagen bilden sollen, ähnlich wie es Pfeffer auch für die *Primulaceen* darstellt.

Die Inflorescenzen sind ebenfalls Cymen, axillar, terminal oder in botrytischen Aggregationen; bei *Hermannia* und *Mahernia* stellen sie gewöhnlich 2-, seltner 3blüthige Wickeln dar, die in den Achseln der obersten verjüngten, schliesslich auf die Stipeln sich reducirenden Laubblätter entspringend, terminale Trauben, Doldentrauben oder Köpfchen bilden. *) Im Verhalten der Vorblätter fand ich Schwankungen: bald sind sie an sämmtlichen Blüthen, bei *Hermannia* jedoch nur an der primanen entwickelt; bei der in Fig. 109 *A* dargestellten *Herm. denudata* war dabei das unfruchtbare α auf seine Stipeln reducirt, β dagegen auch mit einer Spreitenspur versehen, bei *Herm. decumbens* fand ich α meist ganz unterdrückt und β blos mit den Stipeln ausgebildet. Erstere Art zeigte überdies sehr gewöhnlich neben der Inflorescenz und zwar auf Seite von β einen collateralen oder schräg nach oben stehenden Beispross (Fig. 109 *A* bei *kn*).

3. **Dombeyeae.** Ein für diese Gruppe charakteristisches Diagramm ist das von *Dombeya Brucei* (= *Xeropetalum Brucei* Hochst. in Schimper pl. Abyssin. n. 378), Fig. 110. Durchgehends pentamer, zeigt es den klappigen Kelch und die gedrehte Krone der *Hermannieae*; die Zahl der Staubgefässe beträgt aber 15, welche zu 3 und 3 mit je einem episepalen linearen Staminodium abwechseln, wobei allesammt am Grunde in eine kurze cupulare Röhre verwachsen sind. Nach dem Verhalten der vorhergehenden Gruppen und nach dem, was Baillon bei *Astrapaea* entwickelungsgeschichtlich beobachtete (s. unten), ist jede 3gliedrige Gruppe als ein verzweigtes Kronstamen zu betrachten; in der deutlich innern Lage der Staminodien spricht sich wieder der obdiplostemonische Typus aus und dem entsprechend stehen dann die 5 Ovarfächer über den Petalen. **)

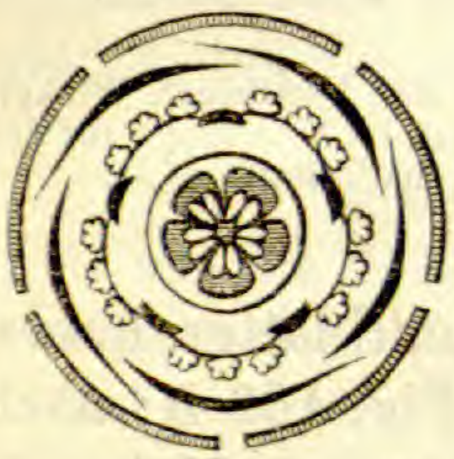


Fig. 110. Dombeya Brucei (Xeropetalum Brucei Hochst.), Involucellum weggelassen. Passt auch für die Helictereengattung Pterospermum.

Die übrigen *Dombeyeae*, soweit sie nicht, wie z. B. *Pentapetes*, das nämliche Diagramm besitzen, weichen hauptsächlich nur in der Zahl der fruchtbaren Staminalsegmente ab. Diese kann sich einerseits auf 4 und 5 vermehren (*Astrapaea* u. a.), oder andererseits auf 2 oder 1 zurückgehen. Letzterem Fall, in welchem also das Dédoublement unterblieben ist, begegnen wir bei *Melhania*; bei *Melhania tomentosa* sind dazu die Staminodien unterdrückt. Wie das Verhalten bei *Ruizia* und *Astiria* aufzufassen ist, für welche Gattungen 20—30 fruchtbare Staubgefässe (d. h. insgesammt), aber keine Staminodien angegeben werden, vermag ich nicht bestimmt zu sagen; *Ruizia* zeigt überdies noch eine Abweichung durch ein 10gliedriges Pistill.

Entwickelungsgeschichtliche Angaben liegen nur für *Astrapaea* von Baillon vor. Sie sind zwar sehr fragmentarisch, doch wurde das Dédoublement der Kronstamina direct beobachtet.

Die Blüthenstände haben bei *Dombeya, Astrapaea* u. a. die Form gestielter Dolden oder Köpfchen, die aus den Achseln der obern Laubblätter entspringen; sie sind sicher aus Cymen zusammengesetzt, das Genauere vermag ich jedoch wegen Mangels geeigneten Untersuchungsmaterials nicht anzugeben. Bei *Astrapaea* bilden die grossen Deckblätter der Partialinflorescenzen eine Hülle um den ganzen Kopf; unter jeder Blüthe befindet sich dann

---

*) Dann und wann bildet sich in ihnen blos die Primanblüthe aus.

**) Baillon giebt sie bei *Dombeya* irrthümlich als episepal an, ebenso wie er die Stellungsverhältnisse der Staubgefässe umgekehrt beschreibt, als sie in Wirklichkeit sind.

noch ein Involucellum von meist 3 Blättchen. Dasselbe ist auch bei *Dombeya* und in andern Gattungen anzutreffen,*) bei *Melhania* dem »Hüllkelch« der Malven ganz ähnlich; *Pentapetes* hat indess nur einzelständige Axillarblüthen mit den gewöhnlichen Vorblättern und ohne Involukrum.

4. **Helictereae.** Diese Gruppe ist vornehmlich durch eine zwischen Krone und Sexualblättern stattfindende, meist sehr beträchtliche Stielbildung ausgezeichnet, ähnlich wie bei den *Passifloren*. Im Uebrigen unterscheiden sie sich nicht wesentlich von den *Dombeyeae*; das Diagramm Fig. 110 passt genau auch für *Pterospermum*, bei *Helicteres* haben die epipetalen Stamina nur je 1 oder 2 Glieder und ähnlich variiren die übrigen. Dabei sind die Antheren häufig sitzend, sodass das Androeceum das Ansehen eines auf langem Stiele emporgehobenen Köpfchens bietet, in welchem je 1—3 Antheren mit einzelnen, zahnförmigen Staminodien wechseln. Die Carpiden, die bei *Pterospermum* epipetal stehen, werden für *Helicteres* von Baillon als episepal angegeben**); bei *Ungeria* finden sie sich nach Schnizlein's Diagramm in Iconogr. tab. 210 wieder über den Kronblättern.

Die Entwickelungsgeschichte ist noch für keine Art bekannt.***) Betreffend die Inflorescenzen, so sind dieselben bei *Helicteres* einfache Cymen, axillar, terminal oder durch Uebergipfelung blattgegenständig, auch wohl über kleinlaubigen Tragblättern zu Trauben versammelt; bei *Myrodia* begegnen einzelständige Blüthen aus den Achseln der Niederblätter oder am alten Holze. — Noch sei der schraubenförmigen Drehung gedacht, welche die Früchte bei gewissen *Helicteres*-Arten (danach vereinigt zu der Section *Spirocarpaea*) zeigen. Ich fand dieselbe in ein und demselben Fruchtstand bald rechts, bald links, was möglicherweise mit Antidromie der betreffenden Blüthen zusammenhängt.

Ueber die **Eriolaeneae,** welche von Baillon mit den *Helictereae* vereinigt, bei Bentham und Hooker als besondere, den übrigen gleichwerthige Gruppe aufgeführt werden, fehlt es mir an Beobachtungen und ich muss sie deshalb übergehen.

5. **Sterculieae.** Charakterisiren sich häuptsächlich durch Fehlen (Unterdrückung) der Krone und Diklinie der Blüthen, sonst ist das Verhalten ähnlich wie bei den *Helictereae*, mit denen sie auch das stielförmige, nur meist kürzere Gynandrophorum theilen. Die Antheren, deren Thecae öfters wie bei den *Malvaceen* völlig gesondert sind, gehören ebenfalls dem Kreise der Kronstamina an (wenn man diesen Ausdruck hier, wo die Krone fehlt, gebrauchen darf); alternirende Staminodien sind jedoch nicht vorhanden. Dabei sind die stets sitzenden Antheren, deren Zahl von 1 bis 3 in jeder Gruppe variirt (1 z. B. bei manchen *Heritiera*-Arten, meist 3 bei *Sterculia*), im ausgebildeten Zustand gewöhnlich derart neben und zwischen einander geschoben, dass ein gruppenweiser Zusammenhang nicht mehr erkannt werden kann, das Androeceum vielmehr wie ein unregelmässiges Köpfchen oder wie ein continuirlicher Ring von Antheren erscheint. — Die in der Blüthe nahezu, in der Reife völlig gesonderten Frucht-

---

*) In der Figur nicht mitgezeichnet, weil ich die Stellung zum Kelch an dem zur Untersuchung benutzten Herbarmaterial nicht sicher ermitteln konnte.

**) Zur eigenen Prüfung genügte mein Untersuchungsmaterial nicht, das auch hier nur aus Herbarexemplaren bestand.

***) *Plagianthus* Forst., von Payer als *Helicteree* beschrieben (Organog. p. 47, tab. 7), gehört nach Bentham und Hooker zu den *Malvaceen*, wie oben schon bemerkt.

blätter sollen im Falle von Isomerie (dem häufigsten) nach Baillon über den Kelchblättern stehen; Lemaout und Decaisne zeichnen sie jedoch bei *Sterculia* mit denselben alternirend, meine eigenen Untersuchungen blieben auch hier leider wieder lückenhaft.

Die Gattung *Tetradia* R. Brown soll sich durch 4zählige Blüthen auszeichnen; es wäre dies, von ausnahmsweisen Varianten abgesehen, das einzige Beispiel von Tetramerie in der Familie. Die Hierhergehörigkeit der Gattung ist jedoch noch zweifelhaft.

Entwickelungsgeschichte für *Sterculia mexicana* und *Heritiera litoralis* nach Baillon: Kelch nach $^2/_5$, übrige Kreise simultan und akropetal. Krone und Kelchstaubfäden spurlos; Kronstamina anfangs einfach, nachher dédoublirend.

Inflorescenzen meist terminale oder axillare Rispen, in den ersten Verzweigungen botrytisch, in den letzten cymös; die Einzelblüthen mit 2 transversalen Vorblättern.

6. **Lasiopetalae.** Auch hier schwindet die Krone völlig oder kommt nur zu rudimentärer Entwickelung. Die Kronstamina bleiben immer einfach und oftmals untereinander frei (Fig. 111), seltner werden sie kurz monadelphisch; die Kelchstamina fehlen bald spurlos (*Lasiopetalum*, Arten von *Thomasia* u. a., Fig. 111), bald sind sie als Staminodien ausgebildet (*Thomasiae* spec. etc.), bei *Seringia* sollen sie zuweilen auch fruchtbar werden können, was dann, falls die Angabe richtig ist, der einzige Fall in der ganzen Familie wäre, wo dieser Kreis zu vollkommener Entwickelung gelangt. Die bald syn- bald apocarpen Fruchtblätter variiren in ihrer Zahl von 3—5; bei der trigynischen *Thomasia purpurea* Gay fand ich sie nach $\frac{1}{2}$ gestellt (Fig. 111).

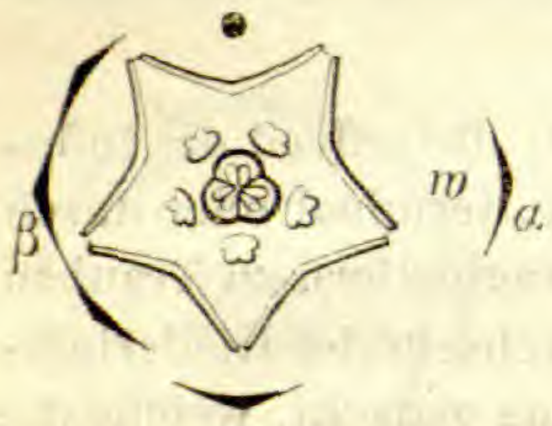


Fig. 111. Thomasia purpurea Gay, *w* Wickelzweig aus dem α-Vorblatt.

Die Inflorescenzen sind abermals Cymen oder aus solchen zusammengesetzt. Bei *Thomasia purpurea, solanacea* u. a. fand ich einfache terminale Wickeln von Traubenform, in welchen die Förderung aus dem α! Vorblatt erfolgte; dies Vorblatt war dabei einfach, β dagegen, das unmittelbar an den Kelch gerückt ist, bis zum Grunde 3theilig (wohl durch Ausbildung von Stipeln, auch die Laubblätter sind bistipulat) und bildete so eine Art einseitigen Involukrums (Fig. 111). Bei *Lasiopetalum* sollen zuweilen beide Vorblätter zu einer kelchartigen Hülle verwachsen.

7. **Fremontieae.** Ebenfalls apetal, Stamina 5 alternirend mit den Kelchblättern, ungetheilt, Ovarfächer 5 episepal. Im Wesentlichen also wie die *Lasiopetalae*. — Die Staubgefässe sind unten in eine Röhre verwachsen, oberwärts frei und bei *Cheirostemon* nach einer Seite hin geworfen, ähnlich wie die Finger einer Hand (wonach der Gattungsname); die Antheren zeichnen sich durch lineale Gestalt aus. Der Kelch weicht vom Gros der Columniferae durch quincunciale Deckung ab.

Die **Fremontieae** bieten in ihren vegetativen Merkmalen und durch die Grösse ihrer Blüthen Aehnlichkeit mit den *Bombaceen* und wurden auch von Bentham und Hooker anfänglich dieser Gruppe zugerechnet.

60. Malvaceae

(incl. *Bombaceae*).

Duchartre, Sur l'organogénie de la fleur des Malvacées, Comptes rendus 1844 und in Ann. sc. nat. III. Sér. vol IV, p. 123 ff. tab. 6—8 (1845). — Asa Gray in Bibliothèque univers. de Génève vol. XV (1850), p. 162, sowie in Gen. Fl. Am. bor. ill. vol. II. — Payer, Organog. p. 29, tab. 6—8 und p. 47, tab. 7 (*Plagianthus*); Ders., Thèse sur la famille des Malvacées, Paris 1852 (mir nur dem Citat nach bekannt). — Wydler in Flora 1851, p. 358; ebenda 1859, p. 343 und in Berner Mitth. 1871, p. 51. — Dickson, Note on the position of the carpellary groups in *Malope* and *Kitaibelia*, Transact. bot. soc. Edinburgh vol. VIII, part II, p. 228 (1865), sowie in der Abhandlung on diplostemonous flowers, ebenda part I (übersetzt in Adansonia IV, p. 187 ff.). — Masters, On some points in the morphology of the Malvales, Journ. Linn. Soc. London vol. X (1868). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 83 ff. (1873). — Frank, Ueber die Entwickelung einiger Blüthen etc., in Pringsheim's Jahrb. X (1875), p. 223 ff. tab. 15 p. p. (*Malva crispa*).

Die Umgrenzung, in der wir diese Familie zunächst betrachten wollen, soll die herkömmliche sein (wie in Endlicher's Gen. plant.); die von Bentham und Hooker einbezogenen *Bombaceae*, welche Endlicher zu den *Sterculiaceen* rechnet, mögen in einem Anhange besondere Besprechung finden.

Die *Malvaceen* in dieser Fassung haben sämmtlich aktinomorphe, der Regel nach 5zählige und fast immer hermaphrodite Blüthen, Diklinie kommt nur vereinzelt, z. B. bei *Napaea* vor. Es ist häufig unter dem eigentlichen Kelch ein sogenannter Aussen- oder Hüllkelch vorhanden, d. h. ein Hochblattinvolukrum, von 3 bis 10, selten mehr Blättchen, über deren specielleres Verhalten unten noch die Rede sein soll; bei einer Reihe von Gattungen indess, wie *Sida*, *Napaea*, *Anoda*, *Abutilon*, *Palava* u. a., fehlt derselbe. Der Kelch ist mehr weniger gamophyll; seine Abschnitte haben klappige oder reduplicative Knospenlage. Bezüglich der Orientirung zur Abstammungsaxe bestehen Verschiedenheiten; bei den Formen ohne Aussenkelch fand ich stets das unpaare Glied in der gewöhnlichen Weise nach hinten, bei denen mit Aussenkelch jedoch meist nach vorn (*Althaea*, Fig. 112, *Malva*, *Lavatera*, *Malope*, Fig. 113 *C*), seltner wie im ersteren Falle der Axe zugekehrt (*Hibiscus*, Fig. 113 *A*). Die mit dem Kelch stets alternirenden Kronenblätter sind am Grunde unter sich und mit dem Androeceum verwachsen (meist nur wenig) und fallen mit letzterem in einem Stücke ab; in der Knospe sind sie gewöhnlich convolutiv und zwar, wie wir unten noch sehen werden, nach KW der Kelchspirale, sodass sie bei wickeliger Verkettung der Blüthen gegenwendig erscheinen, doch kommen hievon dann und wann auch Ausnahmen vor*), am öftesten in der Art, dass ein Petalum ganz gedeckt wird, während

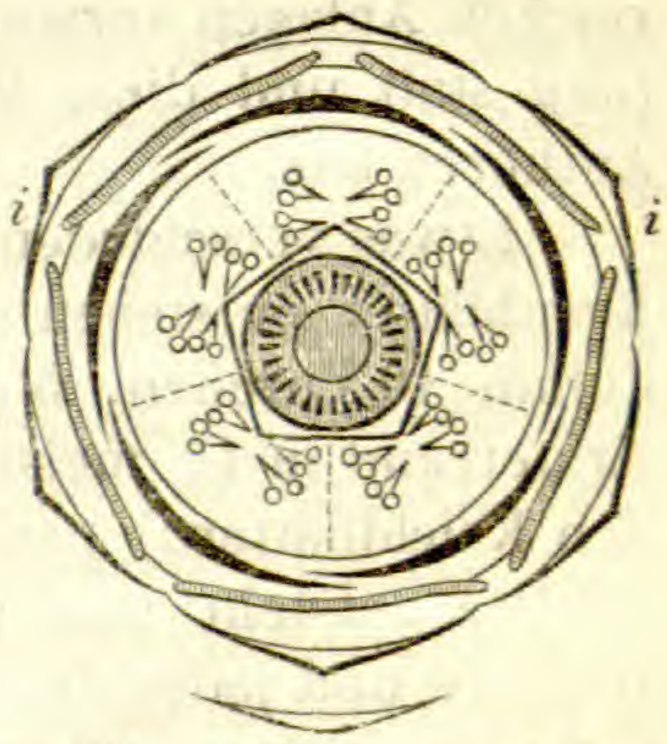


Fig. 112. Althaea rosea, Androeceum nicht vollständig, theoretische Deutung desselben nach Duchartre; *i* Involukrum oder Hüllkelch.

*) Für *Kitaibelia* schon von Röper in der Abhandlung de floribus et affinitate Balsaminearum notirt.

die übrigen in der convolutiven Präfloration beharren. Nicht selten, z. B. bei *Malva*, erscheinen die Petala unsymmetrisch, auf einer Seite stärker als auf der andern vorgezogen; die geförderte Seite ist, wie bereits Wydler bemerkt hat, in der Knospe die innere. An der Basis der Kronblätter finden sich oftmals, z. B. bei *Malva*, *Althaea* u. a., 2 Haarleisten, die eine rechts, die andere links, mitunter zusammenfliessend, welche darunter liegende Drüsen überdecken.

Ist bis hierhin die Structur ziemlich gleichförmig, so begegnen uns in den Sexualorganen bedeutendere Variationen. Betreffend zunächst das Androeceum, so hat dieses bekanntlich im Allgemeinen das Ansehen einer die Griffelsäule umscheidenden Röhre, welche oberwärts an der Aussenseite eine meist beträchtliche Anzahl von Antheren trägt. Das speciellere Verhalten, wie es bei den meisten Gattungen vorliegt, wird aus Fig. 112 verständlich sein; es lässt sich kurz dahin beschreiben, dass über jedem Kronblatt 2 collaterale Zeilen von paarig zusammenhaltenden und in den Paaren oft eine Strecke weit mitsammen vereinigten Filamenten sich befinden, deren Antheren nur monothecisch, also gleichsam halbirt sind. Ehe wir weitere Details angeben, soll erst die Entwickelungsgeschichte dieser Zeilen beschrieben und danach die morphologische Deutung des Androeceums versucht werden.

Ueber die Entstehungsweise des Androeceums giebt Duchartre Folgendes an. Die Zeilen über jedem Kronblatt (Fig. 112) gehen aus nur einer einzigen Anlage hervor. Dieselbe zerfällt zunächst durch collaterales Dédoublement in 2 nebeneinanderliegende Höcker, die sich sodann durch seriale Spaltung, und zwar in centripetaler Folge, zu 2 Vertikalzeilen von mehr oder weniger zahlreichen Anlagen verwandeln. In diesen findet zuletzt wieder collaterale Spaltung statt und diese letzten Anlagen bilden sich nun zu den monothecischen Antheren aus.

Etwas verschieden beschreibt Payer das Verhalten. Kurz nach Anlage der Kronblätter entstehen an dem zu dieser Zeit kraterförmig vertieften Receptakulum 10 Furchen, 5 den Petalen alternirend, 5 ihnen superponirt, die den Kraterrand in 10 meist gleiche, den Kronblättern (oder wenn man will, auch den Kelchblättern) paarweise superponirte Wülste theilen. An jedem dieser Wülste entsteht nun von oben nach unten, also centrifugal, eine Reihe von Höckern und jeder der letztern zerlegt sich schliesslich, abermals dabei in centrifugaler Folge, collateral in 2 kleinere Höckerchen, die nun zu den Antheren werden. — Payer weicht also einmal darin von Duchartre ab, dass er das seriale Dédoublement nicht centripetal, sondern centrifugal vor sich gehen lässt, und sodann, dass er Anfangs nicht einfache, sondern gleich doppelte Primordien über den Kronblättern findet; doch bemerkt er, dass bei *Hibiscus syriacus* die Furchen zwischen denselben schwächer seien, als die, welche über den Kelchblättern gelegen die Paare von einander scheiden, und bei *Malvaviscus arborea* seien in der That statt gepaarter nur einfache Primordien über den Kronblättern anzutreffen. Eine weitere Differenz von Duchartre findet sich auch noch darin, dass Payer die Petala früher auftreten sieht, als die Staminalanlagen, Duchartre ein wenig später; indess erwähnt Duchartre selbst, dass der Zeitunterschied so gering sei, dass man kaum Werth darauf legen könne.

Frank findet bei *Malva crispa*, der einzigen Malvacee, welche er auf die Blüthenentwickelung untersuchte, übereinstimmend mit Payer, dass zuerst die

Krone, dann das Androeceum in die Erscheinung tritt. Letzteres wird mit je 2, gleich anfangs gesonderten und etwas ungleichen epipetalen Höckern angelegt, von denen jeder nachher durch collaterale Theilung in 2 monothecische Antheren zerfällt, womit es bei *Malva crispa* sein Bewenden hat. Also auch Frank findet gleich 2 gesonderte Staminalanlagen über den Kronblättern; doch trägt er mit Rücksicht auf Payer's Beobachtung bei *Malvaviscus arborea* kein Bedenken, dies durch eine anticipirte (congenitale) Spaltung zu erklären.

Nach diesen Befunden der Entwickelungsgeschichte erklären die genannten Autoren insgesammt das Androeceum der *Malvaceen* als zusammengesetzt aus 5 den Petalen superponirten Blättern. Durch collaterales, dann seriales Dédoublement sollen sich dieselben in je 2 Zeilen ursprünglich dithecisch zu denkender Antheren zerlegen, die aber schliesslich, ähnlich wie bei manchen *Amentaceen*, sammt den zugehörigen Filamenten halbirt werden. Dieser Auffassung haben wir im Diagramm Fig. 112 durch die punktirten Linien Ausdruck gegeben; es würde somit bei den *Malvaceen* ein sehr ähnliches Verhalten wie bei den *Sterculiaceen* vorliegen, nur durch die ja auch den *Sterculiaceen* nicht gänzlich fremde Halbirung der Antheren noch weiter modificirt. Die Kelchstamina würden, wie es ebenfalls bei den *Sterculiaceen* häufig ist, völlig unterdrückt sein, mit Ausnahme vielleicht von nur einigen wenigen, unten noch zu erwähnenden Fällen.

Die Halbirung der Antheren betreffend, so kann hierüber allerdings kein Zweifel sein; nicht nur, dass die Entwickelungsgeschichte und die monothecische Structur, nebst dem paarweisen Zusammenhalten der betreffenden Filamente dafür spricht, so ist es auch etwas sehr Gewöhnliches und zwar bei den verschiedensten Arten, dass infolge unvollständiger oder ganz unterbliebener Spaltung einzelne Filamente höher hinauf, resp. bis zum Gipfel zusammenhängen und dann mit einer dithecischen Anthere versehen sind. Hiergegen bestehen rücksichtlich der Deutung des Androeceums als Ganzes abweichende Ansichten. Bei manchen Autoren soll jedes Halbantherenpaar ein vollständiges Blatt repräsentiren, das Androeceum also hoch polyandrisch sein (im einfachsten Falle, wie bei *Malva crispa*, 10männig); Hofmeister und Sachs aber fassen die Staminalzeilen nicht zu epipetalen, sondern zu alternipetalen Gruppen zusammen, zu Blättern mithin, welche je eine Zeile von Halbantherenpaaren an ihren Rändern trügen.*) Das Verhalten würde alsdann ähnlich sein, wie bei paracarp verwachsenden Fruchtblättern, die zwei epipetalen Zeilen gehörten den benachbarten Rändern zweier verschiedenen Blätter an**).

Wäre es nun gewiss, dass, wie Duchartre angiebt, das Androeceum mit einfachen epipetalen Anlagen in die Erscheinung träte, so könnte diese Deutung nicht angenommen werden; wir sahen aber, Payer sowohl als Frank fanden die Anlagen gleich beim Sichtbarwerden doppelt, die Annahme einer Spaltung ist daher rein theoretisch und wird nur durch Payer's Beobachtung bei *Malvaviscus arborea* (falls dieselbe richtig ist) unterstützt. Anderweitige Gründe

---

*) Hofmeister, Allgemeine Morphologie p. 505; Sachs, Lehrbuch d. Bot. IV. Aufl. p. 529.

**) Natürlich mit der Differenz, dass die Randproducte der Fruchtblätter (die Ovula) auf der Innenseite stehen, während die Antheren hier der äussern Seite der Staubblattränder angehörten.

können aber aus der Entwickelungsgeschichte nicht gegen die Hofmeister-Sachs-sche Annahme geltend gemacht werden; zwar glaubt Frank einen solchen darin zu finden, dass bei *Malva crispa* die Antherenhöcker früher sichtbar werden, als die zwischenbefindlichen antherenlosen Parthieen, doch kann dies eine absolute Widerlegung nicht begründen, denn es ist nicht ganz ohne Beispiele, dass die Seitentheile eines Blatts früher sich bilden, als das Mittelstück (Palea superior der Gräser, collateral und congenital dédoublirende Staubgefässe, gewiss auch manche derjenigen Blätter, die nur mit ihren Stipeln ausgebildet, im Mittel-theil ganz unterdrückt sind). Wollte man sich aber auf die oben hervorgeho-bene Analogie der *Sterculiaceen* berufen, so steht entgegen, dass bei den *Bom-baceen*, deren Verwandtschaft mit den *Malvaceen* noch näher ist, als die der *Sterculiaceen*, mehrfach, vielleicht der Regel nach, die das Androeceum consti-tuirenden Blätter mit den Petalen alterniren und dabei zuweilen, wie es Hof-meister und Sachs für die Staubblätter der *Malvaceen* annehmen, die Antheren in 2 randständigen Zeilen tragen (s. unten). Ich halte daher die Frage noch nicht für entschieden, sehe mich aber zugleich ausser Stande, positive Gründe in die eine oder die andere Wagschale zu legen, und muss die Sache erneuter Prüfung anheimstellen. Es ist ja auch möglich, dass bei den verschiednen Mal-vaceen-Gattungen Differenzen vorkommen, bei den einen die Kelch-, bei den andern die Kronstamina fruchtbar sind oder vielleicht auch beide zugleich; sa-hen wir doch, dass bei den *Tiliaceen* dies alles promiscue statt hat. Wenn ich im Uebrigen in meinen Diagrammen Fig. 112 und 113 das Androeceum nach Duchartre's Auffassungsweise getheilt habe, so geschah das nur, um dieselbe zu verdeutlichen, und es sei hier ausdrücklich hervorgehoben, dass ich mich damit durchaus nicht für dieselbe engagirt haben will. Ist sie jedoch richtig, wenn auch nur für gewisse Fälle, dann muss allerdings Baillon eingeräumt werden, dass alsdann eine scharfe Grenze zwischen *Malvaceen* und *Sterculiaceen* nicht gezogen werden kann. —

Die oben beschriebene Structur des Androeceums ist nun zwar die bei den *Malvaceen* häufigste und typische, aber doch nicht ganz ohne Abänderungen. Voraus sei in Betreff der Zahl der auf die einzelnen Zeilen entfallenden Halb-antherenpaare bemerkt, dass dieselbe sowohl im Ganzen, als bei den einzelnen Arten veränderlich ist: das Minimum, nämlich 1, lernten wir schon bei *Malva crispa* kennen, die meisten *Malva*-Arten haben 4—8, *Althaea rosea* 12 und darüber (davon in Fig. 112 nur 2 gezeichnet). Unter den Abänderungen der Gesammtstructur sind nun am geringfügigsten diejenigen, welche als blosse Verschiebungen oder Störungen in der zeilenweisen Anordnung der Antheren erscheinen, wie es bei *Hibiscus* u. a. häufig ist; auch begegnet es dann und wann, z. B. bei *Malope*, dass die Zeilen mehr nach der Mittellinie der Kelch-blätter, als nach der der Petalen zusammenrücken und so ganz das Ansehen alternipetaler Phalangen bieten. Weiter aber kommt es vor, namentlich in der Gruppe der *Hibisceae* und *Ureneae*, dass die Filamentröhre sich über die An-theren hinaus in 5 nackte Zähnchen oder Schüppchen fortsetzt; sind dieselben, wie bei *Hibiscus*, epipetal, so müssen sie bei Zugrundelegung der Duchartre-schen Ansicht vom Androeceum als die sterilen Gipfel der einzelnen Staubblät-ter betrachtet werden (Fig. 113 *A*); wechseln sie mit den Kronblättern ab (Fig. 113 *C*), so können sie, nämlich bei Duchartre's Theorie, diese Bedeutung nicht

haben, sondern sind entweder als Spuren der Kelchstamina zu betrachten, analog den Staminodialschüppchen von *Rulingia*, *Theobroma* und anderer *Sterculiaceen* (s. dort), oder als Commissuralgebilde zwischen den epipetalen Staubblättern.*)

Ganz eigenthümlich ist das Verhalten des Androeceums bei der nordamerikanischen Gattung *Sidalcea* A. Gray (Fig. 114): es lösen sich hier in der Mitte der Filamentröhre oder etwas höher 5 epipetale bandartige Streifen von derselben ab, deren jeder 4, 5 oder mehr monothecische Antheren trägt, mitunter zu 2 und 2 wieder in besondere Streifchen vereinigt, während der obere Theil der Filamentröhre sich in 10 schmälere, aufrechte, 2spaltige und mit nur je 2 Halbantheren versehene Zinken theilt, welche abermals in 2 Kreise, einen äussern alterni- und einen innern epipetalen geschieden sind (cf. Asa Gray, Gen. Fl. Am. bor. ill. II, tab. 120). Ob und wie sich diese Bildung auf das Schema der übrigen Malvaceen zurückführen lässt, bleibt mir unklar; ebenso weiss ich über das Verhalten der ceylanischen Gattung *Julostyles* Thw., deren Filamentröhre sich am Gipfel in 10 zweireihige Filamente theilen soll, nichts mitzutheilen.**)

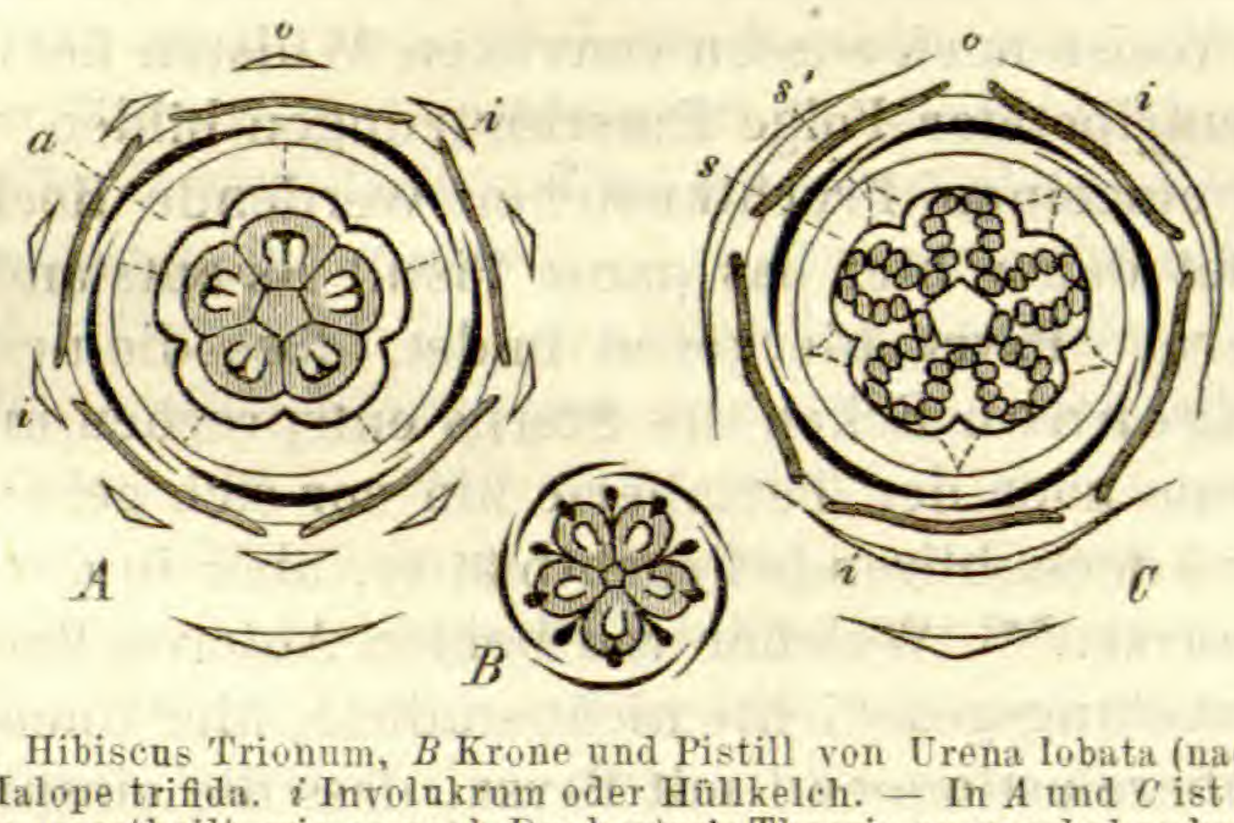


Fig. 113. Hibiscus Trionum, *B* Krone und Pistill von Urena lobata (nach Baillon), *C* Malope trifida. *i* Involukrum oder Hüllkelch. — In *A* und *C* ist das Androeceum so getheilt, wie es nach Duchartre's Theorie zu geschehen hat (vergl. den Text), in *C* würden *s* die Kronstamina vorstellen, *s'* die Kelchstamina oder Commissuralgebilde von *s*.

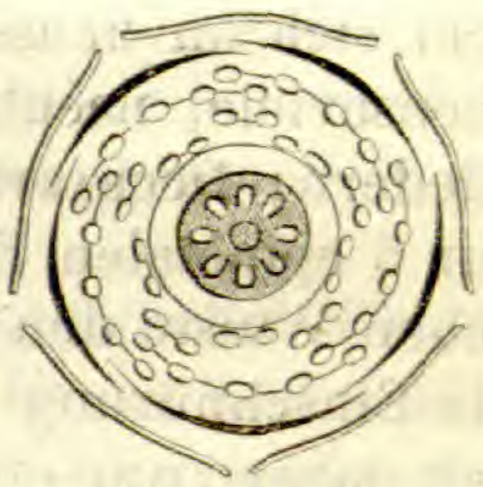


Fig. 114. Sidalcea diploscypha A. Gr. (nach Asa Gray).

Wir kommen nun zum Pistill. Die Familie im Ganzen betrachtet, so ändert dasselbe ab von 1 bis zu 50 Gliedern und darüber, am öftesten bewegt es sich in den Zahlen von 5 bis 20. Das Minimum, 1 Carpell, kommt nur höchst selten vor, bei einigen Arten der australasischen Gattung *Plagianthus* Forst.***); 2 sollen bei dem schon erwähnten *Julostyles* Thw. constant sein; 3 sind bei *Gossypium* häufig; 5 begegnen bei *Hibiscus*, *Kosteletzkya*, *Goethea*, *Malvaviscus*, manchen Arten von *Sida*, *Abutilon* u. a.; mehr als 5 haben *Malva*, *Althaea*, *Lavatera* und eine Menge anderer Gattungen, je grösser dabei die Zahl wird, um so unbeständiger ist sie in den einzelnen Fällen. Die Stellungsverhältnisse betreffend, so fallen bei Isomerie die Fruchtblätter bald über die Petalen (*Urena*,

---

*) Alternanz mit den Kronblättern kommt bei *Urena* und *Malope* vor; bei *Malope* (Fig. 113 *C*) ist jedoch zu bemerken, dass die Zähnchen nicht nackt sind, sondern mit Antheren besetzt. Da hier, wie erwähnt, die Antherenzeilen zugleich mehr nach der Mittellinie der Kelchblätter, als über die Petalen zusammengerückt sind, so bietet dies durchaus das Ansehen von 5 alternipetalen, bis obenhin antherentragenden, doch nicht ganz bis zum Gipfel verwachsenen Staubblättern und lässt sich leichter nach Hofmeister-Sachs, als nach Duchartre erklären.

**) Auch bei *Urena* kommen nach Baillon »rarissime stamina abortu 5—10« vor, mir nicht speciell bekannte Fälle.

***) Z. B. bei *Plagianthus divaricatus*; cf. Payer, Organog. p. 47, tab. 7.

Malachra, *Malvaviscus*, *Abutilon* spec. 5gynae; Fig. 113 *B*), bald alterniren sie mit denselben (*Hibiscus*, *Goethea*, *Sidae* spec. 5gynae, Fig. 113 *A*); in den Fällen von Ueberzahl ist die Stellung der Fächer nicht fest bestimmt, nur wenn gerade 10 vorhanden sind, stehen sie mit einer gewissen Regelmässigkeit zur Hälfte epi-, zur Hälfte alternipetal.

In den meisten Fällen, namentlich bei Zahlen abwärts von 10, dürfte wohl jedes Glied des Fruchtknotens ein selbständiges Carpell repräsentiren; in gewissen Gattungen jedoch, speciell bei *Malope*, *Kitaibelia* und *Palava*, welche zusammen die Gruppe der *Malopeae* constituiren, kommt auch im Fruchtknoten Dédoublement vor. Wir finden z. B. bei *Malope trifida* (cf. Fig. 113 *C*) in der entwickelten Blüthe durchschnittlich 45 freie Ovarfächer, über dem halbkugeligen Receptakulum zu einem Köpfchen gehäuft, in welchem sich erkennen lässt, wie die einzelnen Fruchtknötchen zu einer sternförmig 5lappigen Figur geordnet sind, die ausspringenden Ecken über den Kronblättern und in Alternanz mit den 5 Gipfelzähnchen der Staminalröhre.*) Nach Duchartre gehen dieselben aus 5 in ähnlicher Weise nach aussen convexen Wülsten hervor, indem sich an denselben in centripetaler Folge Einschnürungen bilden, welche ebensoviele, nachher zu den einzelnen Fruchtknötchen werdende Höcker abgliedern; Duchartre betrachtet daher hier das ganze Pistill als entstanden aus nur 5 epipetalen Fruchtblättern. Payer hiergegen findet, dass die ursprünglichen Wülste den einspringenden Ecken des Sterns entsprechen und dass die Einschnürung vom Centrum nach der Peripherie hin vor sich geht; er erhält daher zwar ebenfalls nur 5 dédoublirende Fruchtblätter, aber in der umgekehrten Orientirung als Duchartre.**) Welcher von beiden Autoren Recht hat, muss, da ich selbst die Entwickelungsgeschichte nicht studirte, hier unentschieden bleiben; doch fand ich übereinstimmend mit Payer, dass die einspringenden Ecken des Sterns ziemlich regelmässig mit einem einzelnen Fruchtknötchen abgeschlossen werden, während an den ausspringenden Ecken deren je 2 stehen, und es ist mir danach wahrscheinlich, dass in der That, wie Payer will, erstere die Gipfel der Fruchtblätter vorstellen. Die Carpiden würden daher hier, wie bei *Hibiscus* (cf. Fig. 113 *A*), mit den Kronblättern alterniren. Dieselbe Entstehungsweise findet sich nun auch bei *Kitaibelia* wieder, nur dass hier die ausspringenden Ecken des Pentagons über den Kelchblättern stehen und die Carpelle daher als epipetal zu betrachten sind***), und wahrscheinlich

---

*) So deutlich nur im Anfange, später wird es durch Verkümmern von mehr weniger Fruchtknötchen unregelmässig. Im Uebrigen ist betreffs der Darstellung in Fig. 113 *C* noch zu bemerken, dass die auf- und absteigenden Schenkel der Carpellgruppe in Wirklichkeit, da die Fruchtknötchen über einem halbkugeligen, nicht flachen Receptakulum stehen, ziemlich dicht aneinanderliegen und nicht so breite Zwischenräume lassen, wie in unserer Figur.

**) Nur ist hierbei noch der weitern Differenz zwischen beiden Autoren Rechnung zu tragen, dass Payer die ausspringenden Ecken des Carpellpentagons über die Sepala fallen lässt, Duchartre über die Kronblätter, wie ich es ebenfalls fand; die Griffel halten auch bei der Entfaltung zu epipetalen Bündeln zusammen, welche sich zwischen den, wie oben schon bemerkt, hier bei *Malope* alternipetalen Antherengruppen herabbiegen. S. auch Dickson l. c.

***) Payer giebt dieselben abermals umgekehrt, nämlich alternipetal an, die ausspringenden Ecken über den Kronblättern; mir räthselhafter Weise, wenn er nicht etwa *Malope* und *Kitaibelia* verwechselt hat.

auch bei der auf ihre Entwickelungsgeschichte noch nicht näher untersuchten *Palava*; möglich, dass in Gattungen, deren Ovarfächer in einfachem Kreise stehen, bei grösserer Zahl derselben ebenfalls Dédoublement statt gefunden hat.

Von den *Malopeae* abgesehen, wo die einzelnen Fruchtknötchen sich mit Ausnahme der Griffel vollständig von einander trennen, ist das Pistill der *Malvaceen* fast immer syncarpisch mit vollständiger Fächerung, wobei indess mitunter, z. B. bei *Pavonia*, die einzelnen Fächer nur im Centrum miteinander zusammenhängen. Die sie verbindende Mittelsäule, wo eine solche differenzirt ist (und bei den meisten ist dies der Fall), stellt den Gipfel der Blüthenaxe dar; doch betheiligt sich dieselbe nicht mehr an der Bildung der Griffelsäule und auch nicht an den Placentarecken der einzelnen Carpiden, die vielmehr wie in andern Fällen von deren eingeschlagenen Rändern gebildet werden.*)

Die Fächer sind meist nur 1eiig (*Malva*, *Althaea*, die *Malopeae* etc.), seltner enthalten sie je 2, 3 oder mehrere Ovula (*Gossypium*, *Hibiscus* u. a.; Fig. 113 *A*); Ovula am Innenwinkel der Fächer, ana- oder kamptotrop und apotrop, also mit der Mikropyle und dann bei der Reife auch mit dem Keimwürzelchen nach unten**), in den 3eiigen Fächern von *Sphaeralcea* sind jedoch die beiden obern collateralen Eichen epitrop, nur das dritte darunterbefindliche apotrop***) und ähnlich soll es nach Baillon auch bei *Wissadula* sein.

Die Griffel entspringen aus dem gewöhnlich vertieften, doch bei *Hibiscus*, *Malvaviscus* u. a. auch spitz auslaufenden Centrum des Ovars und sind zu einer erst oberwärts in die einzelnen Componenten sich wieder auflösenden Säule, seltner wie bei *Malope* zu einer Röhre verwachsen. Die Zahl und Stellung der freien Enden entspricht dabei allgemein der der Ovarfächer; nur in der Gruppe der *Ureneae* (*Urena*, *Pavonia*, *Malachra*, *Goethea*, *Malvaviscus*) findet sich davon eine Abweichung, indem hier bei stets pentamerem Ovar zehn Griffelschenkel vorhanden sind, von welchen 5 über den Fruchtblättern stehen, während die andern 5 mit denselben alterniren (Fig. 113 *B*). Nach Payer gehen letztere aus 5 im Ovartheil verkümmernden Carpiden hervor, entsprechen also einem selbständigen Fruchtblattkreis und sind nicht, wie man sonst glauben könnte, Commissuralgebilde.

Die Fruchtbildung der *Malvaceen* bietet kaum diagrammatisches Interesse. Am öftesten zerfällt bekanntlich die Frucht in so viel Achänen, als Fächer vorhanden sind, wobei sich dieselben sowohl seitlich untereinander, als von der persistenten Mittelsäule ablösen (*Malva*, *Althaea* etc.); bei *Abutilon*, *Sphaeralcea*, *Anoda* u. a. springt dabei jedes Früchtchen

---

*) Die Angabe im I. Theil dieses Buchs p. 46 u. 47, wonach ich auf Huisgen's Darstellung hin auch die Placenten der Malvaceen der Blüthenaxe zuschrieb und die Ovula als Achselknospen der Carpiden betrachtete, nehme ich jetzt zurück; die Ovula sind mir, wie überall, auch hier Carpelldependenzen. Betrachtet man die reife Frucht einer Malve, wo sich die einzelnen Carpelle sammt den darin enthaltenen Samen von der persistenten Mittelsäule ablösen, so kann darüber eigentlich kein Zweifel sein.

**) Biegt sich infolge prononcirterer Kamptotropie der Eigipfel von unten aus wieder nach der Befestigungsstelle des Funiculus zurück, so schauen auch Mikropyle und Keimwürzelchen mehr weniger nach oben.

***) Cf. Payer l. c. und Asa Gray, Gen. ill. II t. 120. — Bei den obern Samen ist somit die Radicula nach dem Gipfel des Fachs, beim untern nach der Basis desselben gerichtet.

von der Mitte aus nach der peripherischen, häufig in einen Schnabel vorgezogenen Ecke oder noch über diese hinweg mit einer Spalte auf (also loculicid). In der Gruppe der *Hibisceae* begegnen wir jedoch Kapseln von gewöhnlicher Form mit fachspaltiger Dehiscenz und bei *Malvaviscus* wird die Frucht beerenartig. In manchen Fällen, z. B. bei *Callirhoë, Modiola, Paritium* u. a. bilden sich im Verlauf des Reifens secundäre, vom Rücken der Fächer ausgehende Gewebsplatten, die sich zwischen die Samen einschieben oder, falls nur 1 Samen vorhanden, oberhalb desselben ein leeres Fach abgrenzen.

Inflorescenzen. Die Blüthen sind bei den Malvaceen allgemein seitlichen Ursprungs und stehen bald in den Achseln gewöhnlicher Laubblätter, bald erscheinen sie durch Reduction derselben, die nicht selten so weit geht, dass nur noch die Stipeln übrig bleiben, in terminalen traubenförmigen oder corymbösen Aggregationen, selbstverständlich mit Uebergängen zwischen beiden Formen, oft an dem nämlichen Stengel. In den meisten Fällen findet sich über jedem Tragblatt nur eine einzige Blüthe (*Anoda, Malope, Hibiscus, Malva moschata* etc.), seltner im Ganzen, doch bei den einheimischen Arten häufiger eine mehrblüthige Gruppe (*Malva rotundifolia, silvestris* u. a.). Letztere wollen wir an dem Beispiel von *Malva silvestris* specieller betrachten. *)

Im Winkel des Tragblatts (Fig. 115 *A*) entspringt die Blüthe I. Sie hat einen 3blättrigen »Hüllkelch« (Fig. 115 *A* bei γ, δ, ε), doch keine sichtbaren Vorblätter. Es gehen indess am Grunde ihres Stiels rechts und links, dabei etwas nach hinten convergirend, 2 Zweige ab und durch diese wird die potentielle Anwesenheit zweier geradeso gestellten Vorblättchen dargethan. Der eine Zweig *l* ist ein laubiger Bereicherungsspross, der andere (II) eine Blüthe. Von den 3 Blättern des Hüllkelchs fällt nun das erste γ schräg vorwärts nach der Seite von *l* hin, das zweite δ schräg nach hinten auf dieselbe Seite oder auch ziemlich genau median, das dritte ε schräg nach vorn auf die Seite von Blüthe II. **) Hiernach ist das dem Laubzweig *l* potentiell zukommende Deckblättchen als das α-Vorblatt der Primanblüthe I, das der Blüthe II zukommende als β zu betrachten; die 3 Blätter des Hüllkelchs bilden eine $^1/_3$ Spirale, die an jene beiden Vorblätter in einer der gewöhnlichen Form allerdings nicht ganz, aber doch nahezu entsprechenden Weise angeschlossen ist. ***) In derselben Richtung wie diese

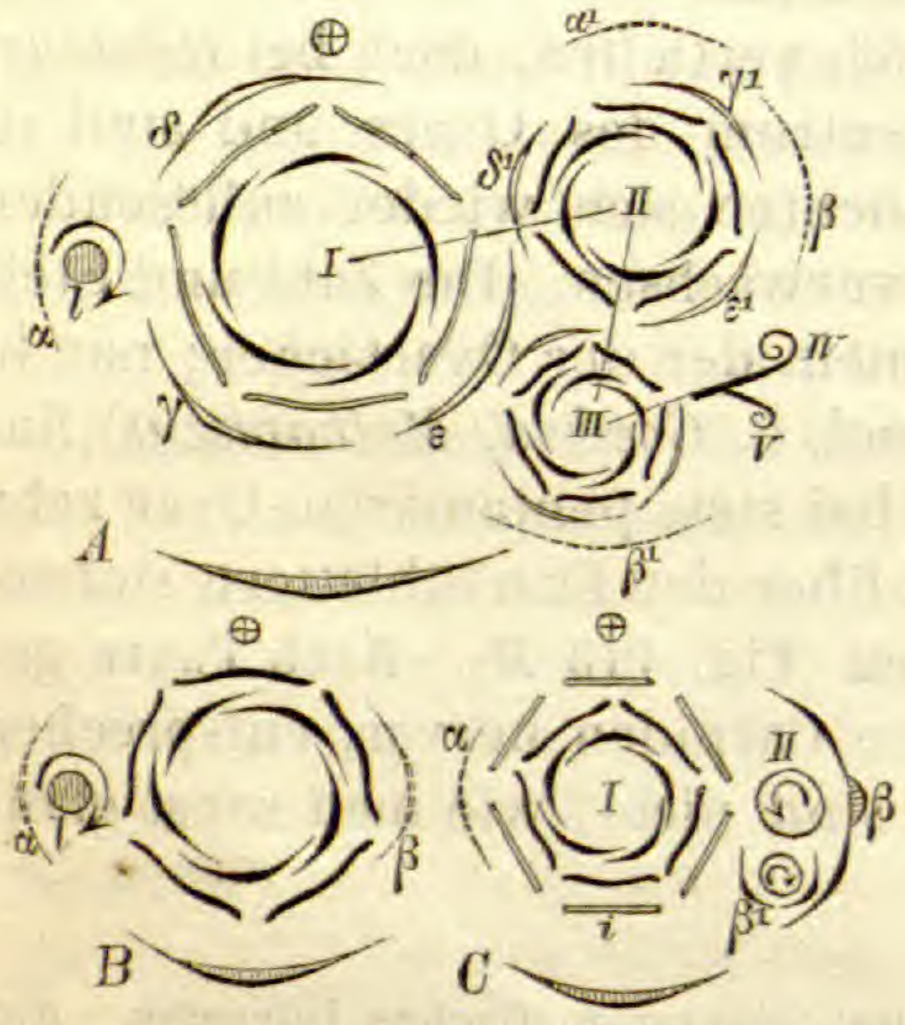


Fig. 115. *A* Grundriss der Inflorescenz von Malva silvestris; *l* Laubspross aus α; γ, δ, ε die drei Blättchen des Hüllkelchs, γ^1 δ^1 ε^1 Hüllkelch der Secundanblüthe II. — *B* Axillarblüthe mit Laubzweig *l* aus α, von Anoda hastata. — *C* Grundriss einer 3blüthigen Wickel von Althaea rosea. Das Speciellere s. im Text.

*) Vergl. dazu Wydler in Flora ll. cc., wo noch allerlei, hier übergangenes Detail mitgetheilt ist.

**) Die Succession der drei Blättchen lässt sich an ihrer (allerdings nicht immer deutlichen) Deckung bei jungen Knospen bestimmen.

***) Bei normalem Anschluss müsste das zweite Blatt des Hüllkelchs genau median nach hinten fallen, was zwar zuweilen, doch nicht häufig der Fall ist. Sollte man die Abweichung vielleicht dadurch erklären wollen, dass die auf der β-Seite entstehenden Secundanblüthen

darf nun auch die Spirale das nach $\frac{2}{3}$ zum Tragblatt orientirten Kelchs der Primanblüthe verlaufend angenommen werden, in der Fig. 115 *A* also rechtswendig *); dies ist zugleich die Richtung der Kronblattconvolution und dieselbe geht also hier mit dem KW der Kelchspirale.

Mit der Blüthe II ist nun eine Wickelbildung eingeleitet, wie sowohl daraus erkannt wird, dass Hüllkelch und Krone der Primanblüthe gegenwendig gebildet sind, als in dem Umstand, dass die aus II entspringende Tertianblüthe III auf die relativ entgegengesetzte Seite fällt, wie II gegenüber von I. Der Wickelbildung entsprechend, wird III mit I wieder homodrom, und bringt die Blüthe IV auch wieder auf relativ der nämlichen Seite hervor, auf welcher Blüthe II an I entstand; so geht dann die Sache weiter, an den untern kräftigeren Achseln bis zu 7 und mehr Blüthen, oberwärts allmählich auf 3 und 2 sich reducirend, wobei zugleich der Laubspross *l* schliesslich ausbleibt. Auch an den Secundanblüthen der, zufolge Stauchung des Sympodiums büschel- oder doldenförmigen Wickel sind die Vorblätter α und β nicht ausgebildet; die α-Stelle ist dabei für gewöhnlich steril, nur ausnahmsweise kommt an der ersten Secundanblüthe II ein rudimentäres und ebenfalls wie bei der Primanblüthe laubiges Knöspchen zur Entwickelung, an der β-Stelle findet sich immer die neue Wickelblüthe. Ueber das Laubsprösschen *l* ist noch zu bemerken, dass es, d. h. die Spirale seiner Blätter, der Primanblüthe gleichläufig ist, entsprechend seiner Zugehörigkeit zum (unterdrückten) Vorblatt α; es entbehrt ebenfalls der Vorblätter.

Das Verhalten von *Malva silvestris* lässt sich also kurz dahin bezeichnen, dass in den Laubblattachseln eine Blüthe entspringt mit 2 unterdrückten Vorblättern, von welchen α einen homodromen Laubzweig, β eine antidrome Blüthenwickel bringt. Jeder Blüthe gehen dabei noch 3 Hochblätter voraus, die zu einem Involukrum um den Kelch zusammenschliessen. Wesentlich die gleiche Bildung — von den Abänderungen im Involukrum oder dessen gänzlichem Fehlen abgesehen — liegt nun auch bei den übrigen *Malvaceen* vor, die gebüschelte Blüthen in den Blattachseln führen; bleibt jedoch der Wickelzweig aus β aus, so resultiren axillare Einzelblüthen, nur mit einem Laubsprösschen unten am Blüthenstiel (cf. Fig. 115 *B*) und wenn endlich auch dieses nicht gebildet wird, so haben wir Axillarblüthen von gewöhnlicher Art, was beides promiscue bei *Anoda*, *Lavatera*, *Hibiscus*, *Abutilon*, *Malope*, bei *Malva moschata* und vielen andern zu beobachten ist.

In den genannten Fällen sind die Vorblätter α β stets unterdrückt, sowohl an der Primanblüthe, als auch an den secundanen, wo solche vorhanden sind, und insgleichen am Laubzweige *l*. Doch giebt es auch Beispiele, wo eins oder beide ausgebildet werden. So z. B. in der Gattung *Althaea*. Fig. 115 *C* zeigt

---

eine Verschiebung bewirkten, so wäre entgegenzuhalten, dass auch bei *Malva moschata*, wo blos die Primanblüthe vorhanden ist, die nämliche Abweichung besteht. — Noch ist zu erwähnen, dass Wydler die (unterdrückten) Vorblättchen α β und die 3 Blätter des Hüllkelchs als einen einzigen $^2/_5$ Cyklus betrachtet; der Unterschied von der obigen Auffassung ist indess nicht gross, da ein Kreis nach $^1/_2$ und ein darauf folgender nach $^1/_3$ sich im Ungefähren zu einem $^2/_5$ Cyklus combiniren.

*) Stünde α rechts, β links, so würde die Spirale linkswendig sein, wie an der Secundanblüthe Fig. 115 *A* bei II.

den Grundriss einer 3blüthigen Wickel, wie sie sich in den untern Deckblattachseln von *Althaea rosea* häufig findet. Vorblatt α mit dem Laubzweig fehlt, β ist dagegen sowohl an der Priman- als der ersten Secundanblüthe ausgebildet, an letzterer auf ihre Stipeln reducirt, bei der ersteren noch mit einer mehr weniger ansehnlichen Spreitenspur. Hiergegen sind bei der Primanblüthe von *Althaea officinalis* gewöhnlich beide Vorblättchen, an den secundanen nur mehr β entwickelt und ähnlich ist es in der Gattung *Napaea*; zugleich bringen hier meist beide Vorblätter Blüthenzweige aus ihren Achseln hervor, die bei *Althaea officinalis* grundständig, bei *Napaea* sammt den Vorblättchen erst höher am Blüthenstiele entspringen, sodass hier Dichasien von gewöhnlichem Anse-hen zu Stande kommen. *) Diese Beispiele zeigen somit, dass unsere Annahme, in den übrigen Fällen seien die Vorblätter nur unterdrückt, berechtigt ist.

Schliesslich noch ein paar Worte über das Involukrum oder den Hüllkelch. Bei *Malva*, sahen wir, ist dasselbe aus 3 Hochblättern gebildet, welche einen $^1/_3$ Cyklus zwischen Kelch und unterdrückten Vorblättern constituiren. Auch sonst kommt die Dreizahl noch vor, z. B. bei *Malope, Modiola, Gossypium* und *Sphaeralcea*; die Stellung ist aber hier nicht immer dieselbe, wie bei *Malva*, bei *Malope* und *Gossypium* z. B. fand ich sie nach $\frac{2}{1}$ zum Tragblatt**) (Fig. 114 *C*), während sie bei *Lavatera rosea* nach $\frac{1}{2}$ gestellt sind. Hiergegen besitzt *Urena* und eine Anzahl *Pavonia*-Arten ein 5blättriges, mit dem Kelche alternirendes Involukrum; bei *Kitaibelia* und *Althaea* ist dasselbe 6—9lappig, die Abschnitte in klappiger Knospenlage, bei *Hibiscus* und *Malvaviscus* aus 8—12 schmalen Blättchen gebildet. Die Stellung zur Axe pflegt bei grösseren Zahlen zu schwanken, doch finde ich bei *Hibiscus* am öftesten 2 in der Mediane und die übrigen dann in entsprechenden Zwischenlagen (Fig. 113 *A*) und ähnlich bei *Althaea rosea* (Fig. 112, 115 *C*).

Die morphologische Deutung des Involukrums betreffend, so lässt Payer dasselbe durch Stipularbildung, eventuell mit Spaltung, aus nur 1 oder 2 Hochblättern hervorgehen***); derart z. B., dass bei dem 3zähligen Involukrum von *Malope* 2 Abschnitte Stipeln des dritten sein, bei 8 Blättchen (*Hibiscus*) 2 dreispaltige Hochblätter mit je 2 Stipeln vorliegen sollen etc., im Falle eines 5blättrigen Involukrums aber seien zwei Stipeln zweier im Mitteltheil einfacher Blätter mit einander verwachsen, die beiden andern frei. Obwohl Payer diese Auffassung durch die Entwickelungsgeschichte bestätigen will, so bezweifele ich doch die Richtigkeit derselben, hauptsächlich deswegen, weil die Abschnitte des Involukrums immer so gut wie einander gleich sind; wären es theilweise Stipeln, so sollte man doch mindestens in einigen Fällen Grössendifferenzen treffen, wie sie sonst zwischen Haupt- und Nebenblättern zu bestehen pflegen, auch sollte wohl dann und wann ein auf die stipulare Natur deutender gruppenweiser Zusammenhalt der Involukralblättchen begegnen. Da das jedoch nirgends der Fall, so muss ich meinerseits vorziehen, jeden Abschnitt des Involukrums als

---

*) Bei *Napaea laevis* L. mit der Besonderheit, dass hier die ersten Verzweigungen des Dichasiums ihren relativen Abstammungsaxen mehr weniger anzuwachsen und also von den Deckblättchen abzurücken pflegen.

**) Payer giebt die Stellung bei *Malope trifida* irrthümlich als $\frac{1}{2}$ an.

***) Clos meint (Bulletin de la Soc. bot. de France 1855, p. 4), das Involukrum sei blos aus Stipeln gebildet, und er bringt daher den besondern Namen »Stipulium« dafür in Vorschlag. Wie er diese Ansicht begründen will, ist mir aus dem Aufsatz nicht verständlich; er bringt das Malvaceen-Involukrum im Uebrigen in Vergleich mit den Hüllen am Grunde der »Dolden« von *Erodium* und *Pelargonium*, den äussern 2 Kelchblättern der *Cistaceen* und den Brakteen der *Leguminosen*, falls diese, wie z. B. bei *Trifolium*, zu einer Art Involukrum zusammengedrängt sind. Dies sollen nämlich gleichfalls alles »Stipulien« sein, wonach allerdings der Begriff dieses Gebildes etwas sehr unklar wird.

ein ganzes Blatt zu betrachten, was dann allerdings weiter bedingen würde, dass wir in Fällen wie *Hibiscus* etc., in denen 10 und mehr Involukralblättchen vorliegen, dieselben zweien Kreisen oder vielleicht auch dreien zuschreiben, während da, wo die Zahl sich zwischen 3 und 5 bewegt, nur 1 Cyklus nach $^1/_3$ oder $^2/_5$ angenommen zu werden brauchte. Möglich, dass hierauf zurückzuführen ist, warum bei den involukrirten Malvaceen der Kelch so häufig nach $\frac{2}{3}$, bei nicht involukrirten immer nach $\frac{3}{2}$ eingesetzt erscheint; es musste eben, wenn noch ein Blattkreis zwischen Kelch und Vorblätter eintrat, dieser verändernd auf die Stellung der Kelchblätter einwirken, und war es z. B. ein $^2/_5$ Kreis, die Kelchblätter in Alternanz mit derjenigen Stellung bringen, die sie gehabt haben würden, wenn jener Kreis nicht gebildet worden wäre. Falls jedoch, wie ich es z. B. für *Hibiscus* glauben möchte, das Involukrum aus 2 Blattkreisen besteht, so musste dadurch die ursprüngliche Orientirung des Kelchs nach $\frac{3}{2}$, die wir in der That bei dieser Gattung sehen (cf. Fig. 113 *A*), wiederhergestellt werden.

Die Involukralblätter sind überall steril, nur bei *Malachra* scheint es, wenn ich die Beschreibungen und Abbildungen richtig verstehe, vorzukommen, dass sie auch Seitenblüthen bringen, welche dabei ihrerseits, ähnlich den *Dombeyeae*, wieder mit einem besondern Hüllchen versehen sein können.

Ueber die Gruppe der **Bombaceae** habe ich nur wenig eigene Untersuchungen und die Literatur ist bezüglich der diagrammatischen Verhältnisse sehr unbefriedigend. Kelch und Krone scheinen jedoch allerwärts im Wesentlichen von derselben Beschaffenheit wie bei den *Malvaceen*; das Androeceum aber ist mannichfaltiger, unterwärts bildet es gewöhnlich eine Röhre, die bald kürzer, bald länger, sich am Gipfel in eine grössere oder kleinere Anzahl antherentragender Segmente auflöst oder wie bei *Quararibea* Aubl. mit einem Köpfchen sitzender Antheren endet. Im einfachsten Falle, z. B. bei der Gattung *Eriodendron* DC., sind es 5 fädliche Filamente, an deren Spitze 2 oder 3 zu einer Cucurbitaceenartig auf- und abgebogenen Anthere vereinigte Thecae stehen; bei *Matisia* Humb. et Bonpl. theilt sich die Filamentröhre in 5 lineare Schenkel, die auf der Aussenseite 6—12 zweizeilig angeordnete Fächer tragen. Wieder bei andern, z. B. bei manchen *Pachira*-Arten, treffen wir 5 vielgliedrige Filamentbündel und bei *Adansonia* eine grosse Menge von Filamenten, die rundum gleichmässig und ohne gruppenweisen Zusammenhalt den Gipfel der Röhre umkleiden. Die Antheren sind hiebei in der Regel monothecisch; dann und wann begegnet es jedoch, ähnlich wie bei den *Malvaceen*, dass die Filamente paarweise eine kürzere oder längere Strecke zusammenhängen und wohl auch bis zum Gipfel, in welchem Falle dann die zugehörige Anthere dithecisch erscheint. — Was nun die Stellungsverhältnisse jener Bündel oder Schenkel gegenüber von Kelch und Krone betrifft, so konnte ich darüber leider nur wenig Sicheres ermitteln; in mehreren Fällen jedoch, wie bei *Eriodendron*, *Pachira* und *Matisia*, wechseln sie entschieden mit den Petalen ab und vielleicht ist dies, nach den Angaben mancher Autoren, das gewöhnliche Verhalten. Sie sind daher wohl als Kelchstamina zu betrachten, *) der zweite Staminalkreis ist dabei ent-

---

*) Also umgekehrt wie bei den *Sterculiaceen* und, wie oben schon bemerkt, eine Stütze für die Ansicht, dass auch bei den *Malvaceen* das Androeceum aus alternipetalen Staubblättern gebildet sei. Die Entwickelungsgeschichte des Androeceums ist übrigens noch bei keiner *Bombacee* bekannt.

weder spurlos unterdrückt oder, wie z. B. bei *Chorisia*, noch in Gestalt von sterilen Zähnchen oder Läppchen angedeutet.

Die Zahl der Ovarfächer variirt bei den *Bombaceen* von 2 bis 10, am öftesten sind 5 vorhanden. In manchen Fällen, z. B. bei *Eriodendron* und *Pachira*, stehen sie über den Kronblättern, wechseln also mit den Filamenten, resp. Filamentbündeln ab; ob es jedoch constant ist, weiss ich nicht zu sagen. Sie enthalten im Uebrigen meist zahlreiche, seltner nur 2 Ovula in collateralen Zeilen. Ueber den Kelch ist noch anzuführen, dass er nicht immer regelmässig 5theilig, sondern oft mit nur 2—4 ungleichen Abschnitten vorkommt (jedenfalls infolge von Verwachsung), oder zuweilen wie bei *Pachira* und manchen *Bombax*-Arten auch ganz ungetheilt; an seinem Grunde findet sich mitunter ein 2—3-blättriger »Hüllkelch« von ähnlicher Art wie bei den *Malvaceen*. Auch die Krone ist öfters ziemlich hoch gamophyll.

Die eigenthümliche Gruppe der *Durioneae*, die von Bentham und Hooker mit den *Bombaceae* vereinigt wird, muss hier ganz übergangen werden; von neuern Arbeiten vergl. darüber Masters, Monographic sketch of the Durioneae, Journal of the Linnean Society vol. XIV, p. 495 ff.

IV. Reihe. Eucyclicae.

Wenn man dem Namen *Eucyclicae* die dreifache Bedeutung beilegt, dass 1) die Blüthen cyklisch gebildet, 2) die Zahlenverhältnisse der Kreise nicht durch Spaltungen verwischt und 3) die ursprüngliche Insertion der Cyklen nicht durch Peri- oder Epigynie verändert ist, so hat man im Namen zugleich die Charakteristik der Reihe. Es gehören somit hierher diejenigen Choripetalen, welche bei cyklischem Perianth ein iso-, diplo- oder obdiplostemonisches Androeceum und hypogyne Insertion besitzen, soweit sie nicht ihrer anderweitigen Structur- oder Verwandtschaftsverhältnisse wegen schon in den vorhergehenden Reihen ihren Platz fanden.

Es kommen nun freilich, wie überall, so auch hier Ausnahmen vom einen oder dem andern der genannten Merkmale vor: Spaltungen im Androeceum z. B. bei *Monsonia* unter den *Geraniaceen*, bei *Peganum* unter den *Zygophylleen*, bei manchen *Aurantieen* und da und dort noch in andern Familien; Peri- und Epigynie wird bei den *Rhamnaceen*, gewissen *Vochysiaceen* und *Anacardiaceen* beobachtet; und gehören die *Sabiaceen* hierher, so würden bei ihnen Fälle acyklischer Bildung, analog den 5zähligen *Berberis*blüthen zu constatiren sein. Es sind das aber eben immer nur Ausnahmen, das anderweitige Verhalten ist die Regel und, wie schon mehrfach bemerkt, constante Charaktere darf man in den Pflanzensystemen nicht suchen.

Die *Eucyclicae*, wie sie hier aufgefasst werden, entsprechen der Abtheilung der *Discifloren* in Bentham und Hooker's System, nur dass wir die bei jenen Autoren unter den *Thalamifloren* stehenden *Polygalinae* noch mit einrechnen.

Da der Name *Disciflorae* den eigentlichen Charakter jedoch nicht bezeichnet, der Discus nicht selten fehlt und andererseits häufig auch bei den *Aphanocyclicae* und *Calyciflorae* entwickelt ist, so habe ich den schon von anderer Seite eingeführten Namen *Eucyclicae* vorgezogen.

In der Gruppirung der hierhergehörigen Familien schliesse ich mich der Hauptsache nach an Braun an. Die vier Gruppen *Gruinales*, *Terebinthinae*, *Aesculinae* und *Frangulinae* erscheinen mir, trotz einiger intermediärer oder zweifelhafter Formen, hinlänglich natürlich und jedenfalls den Verwandtschaftsverhältnissen besser angepasst, als die von Bentham und Hooker aufgestellten »Cohorten«*). Durch Vermittelung der *Gruinales* schliesst die Reihe an die *Columniferae* an, die *Frangulinae* bieten Uebergänge zu den *Calycifloren*.

J. Gruinales.

Ausser den von Braun hierhergerechneten Familien bringe ich zu den *Gruinales* noch die *Tropaeoleen*; die von Brongniart einbezogenen *Zygophyllaceae* dürften jedoch ihren Platz besser bei den *Terebinthinae* haben; werden sie ja von manchen Autoren (Grisebach, Baillon u. A.) mit den *Rutaceae* zur nämlichen Familie vereinigt.

Die Blüthen der *Gruinales* sind meist nach der Fünfzahl construirt, seltner 4- oder 3zählig (*Radiola*, *Floerkea*), noch höhere Zahlen als 5 blos in Ausnahmsfällen. Meist aktinomorph, kommen sie bei den *Balsamineen*; *Tropaeoleen* und

*) Bentham und Hooker bilden, hauptsächlich nach der Richtungsweise der hier stets ana- oder kamptotropen Ovula, folgende 4 Gruppen:

1) *Geraniales*: Ovula pendula, raphe ventrali.
2) *Olacales*: - - - dorsali.
3) *Celastrales*: - erecta - ventrali.
4) *Sapindales*: - ascendentia, raphe ventrali (v. reversa).

Zwischen dem Verhalten sub 3) und 4) ist nun eben kein Unterschied, Ovula ascendentia und erecta gehen zu leicht in einander über; aber auch zwischen 2) und 3) finden sich Uebergänge. Denkt man sich ein aufrechtes Ovulum mit Ventralnaht (d. h. mit der Raphe nach innen; ein »Ovulum apotropum« Agardh's) im Fache emporrückend, so wird der Eikörper schliesslich umgestürzt und die Naht dadurch nach aussen gerichtet; dies kommt bei manchen *Celastrineen* vor, wo dann also die Diagnose Bentham-Hooker's nicht mehr ganz zutrifft. Dasselbe gilt für viele *Rutaceae*, die bei Bentham und Hooker unter den *Geraniales* stehen; finden sich hier 2 oder mehrere Ovula übereinander in demselben Fache, so sind nämlich nur die untern hängend mit Ventralnaht (»Ovula epitropa« Agardh's), die obern werden mehr weniger aufrecht und die Raphe dorsal (vergl. dazu auch Engler, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae etc., p. 13 ff.). Was mir aber noch wichtiger scheint, ist der Umstand, dass jenes Eintheilungsprincip die natürlichen Verwandtschaften zerreisst; so werden dadurch die *Anacardiaceae* in eine andere Gruppe gebracht, als die *Burseraceae*, obwohl sie denselben so nahe stehen, dass viele Autoren sie in eine einzige Familie verschmelzen; die *Ilicineae* kommen in eine andere Reihe, als die nächstverwandten *Celastraceen*; und wenn Bentham und Hooker die *Limnantheen* trotz ihrer apotropen Ovula nicht von den *Geraniaceen* mit epitropen Eichen entfernen, so werden sie hier ihrem Princip untreu und müssen ein »Exceptum« constatiren. Es zeigt sich also hier wieder, dass Eintheilungen nach einem einzelnen Merkmal zu Widersprüchen oder unnatürlichen Zusammenstellungen führen; wir müssen eben die Gruppen so annehmen, wie sie sich bei Vergleichung aller Verhältnisse darbieten, und dann nach ihren gemeinsamen Merkmalen suchen.

bei *Pelargonium* auch in ausgezeichneter Weise zygomorph vor und zwar mit medianer Symmetrale. Das Androeceum ist theils obdiplostemonisch, zuweilen mit Uebergängen zu directer Diplostemonie (*Limnantheae*), theils ist es durch Fehlen der Kronstaubfäden isostemon (*Balsamineae*); Mittelstufen zwischen beiden Formen, nämlich mit rudimentären Kronstaubfäden, begegnen bei *Erodium* und den *Linaceen*. Ein Discus kommt nirgends zur Ausbildung; es finden sich dafür nur drüsige Anschwellungen aussen an der Basis der Staubfäden, besonders der episepalen*), und nicht selten fehlen auch diese. Das Ovar ist immer oberständig und fast stets syncarp mit vollständiger Fächerung; bei Isomerie, dem hier vorherrschenden Falle, liegen die Fächer (Carpiden) über den Kronblättern, entsprechend dem obdiplostemonischen Charakter des Androeceums, nur bei den *Limnantheae* wechseln sie mit denselben ab. Ovula epitrop und hängend, daher mit der Raphe nach innen und der Mikropyle nach oben; eine Ausnahme hievon machen jedoch wieder die *Limnantheae*, deren Eichen aufsteigend und apotrop sind, so dass die Raphe zwar ebenfalls nach innen, die Mikropyle aber nach unten schaut.

Der Hauptunterschied der *Gruinales* von den folgenden Gruppen besteht im Mangel eines eigentlichen Discus. Minder wichtig, obgleich namentlich gegenüber den *Terebinthinae* bezeichnend, ist die von Brongniart hervorgehobene Ausbildung ihres Kelchs, der in der Knospe die innern Theile meist völlig bedeckt; die Isomerie der Carpiden und die convolutive Kronpräfloration sind beides zwar bei den *Gruinales* verbreitete, doch nicht constante Merkmale und finden sich, namentlich die isomeren Ovarien, auch bei den *Terebinthinae* und da und dort in den übrigen Gruppen wieder.

Die gegenseitige Verwandtschaft der Gruinalenfamilien ist so innig, dass Bentham und Hooker, wie auch Baillon, die Mehrzahl derselben zu der einzigen Familie der *Geraniaceen* zusammenziehen (ausser den *Geraniaceen* im gewöhnlichen Sinne die *Tropaeoleen*, *Limnantheen*, *Oxalideen*, *Balsamineen* und einige kleinere, unten zu übergehende Formenkreise). Man kann ja nun allerdings die Grenzen der *Geraniaceen* soweit ausdehnen; ich ziehe indess vor, es beim Herkömmlichen zu belassen, da in den diagrammatischen Verhältnissen, auf die es uns im vorliegenden Buche hauptsächlich ankommt, doch erhebliche Verschiedenheiten existiren und jede der obigen Gruppen darin einen selbständigen Bildungskreis repräsentirt.

61. Geraniaceae.

Röper, De floribus et affinitate Balsaminearum p. 27 ff. — A. Braun, Verjüngung p. 99, 100. — Wydler, Flora 1844, p. 757, ebenda 1857, p. 13 u. 613, sowie 1859, p. 372. — Payer, Organog. p. 58 ff. tab. 12, 13. — Baillon, Hist. pl. V, p. 3 ff. — Frank, Ueber die Entwickelung einiger Blüthen, mit besonderer Berücksichtigung der Theorie der Interponirung, Pringsheim's Jahrb. X, p. 216 ff.

Der Typus dieser Familie liegt am reinsten bei *Geranium* vor. Die Blüthen (Fig. 116 *A*) sind hier aktinomorph, hermaphrodit und 5zählig durch alle Quirle.

*) Dieselben werden bekanntlich von Braun u. A. als Spur einer unterdrückten innern Krone betrachtet u. danach d. Obdiplostemonie aus normaler Alternanz erklärt (s. I. Thl. p. 335).

Kelch nach $^2/_5$ mit Sep. 2 gegen die Axe, unter Voraufgang zweier seitlicher Vorblätter. Krondeckung variabel, bald convolutiv nach KW der Kelchspirale (Fig. 116 *A*), bald dachig ohne feste Regel. Stamina 10, meist sämmtlich fruchtbar, entschieden obdiplostemonisch, die alternipetalen länger und mit aussenständigen Basaldrüsen *), allesammt am Grunde verwachsen, mit introrsen Antheren. Ovarfächer epipetal, mit je 2 hängenden, anatrop-epitropen Eichen im Innenwinkel; Griffel einfach, mit carinalen (den Fächern superponirten) Narbenschenkeln.

Mitunter, z. B. bei *Geranium pusillum*, sind die Kronstaubfäden steril; bei *Erodium* ist dies immer der Fall, sonst bietet diese Gattung im Blüthenbau von *Geranium* keinen Unterschied (Fig. 116 *B*).

Pelargonium (Fig. 116 *C*) zeichnet sich durch zygomorphe Blüthen aus, mit medianer Symmetrale. Die Zygomorphie beginnt schon im Kelch und äussert sich hier darin, dass das hintere (zweite) Sepalum in einen dem Blüthenstiel angewachsenen Hohlsporn herabläuft **); dazu sind nicht selten die beiden mittleren Sepala (4 und 5) kleiner als die übrigen und sammt den zwei vordern zur Blüthezeit herabgeschlagen, während der obere Abschnitt emporragt, so dass eine Art Lippenbildung nach $\frac{1}{4}$ entsteht. Die Krone ist nach $\frac{2}{3}$ ge-

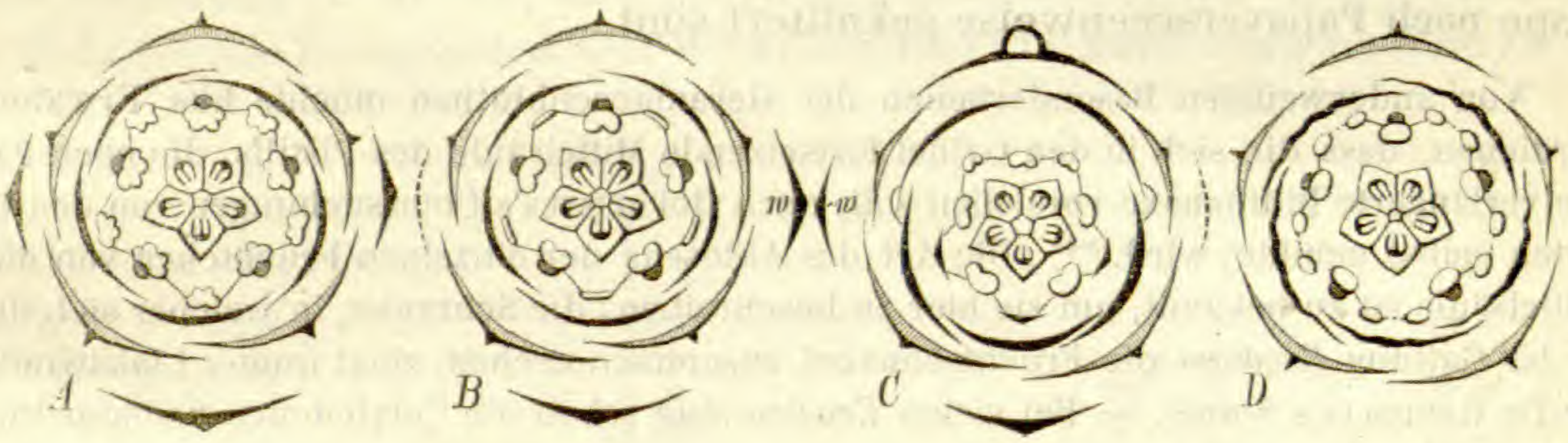


Fig. 116. *A* Geranium pratense, *B* Erodium cicutarium, *C* Pelargonium zonale, *D* Monsonia biflora (letztere nach Herbarmaterial).

schieden: die 2 obern Blättchen von den 3 untern an Gestalt, Grösse und Färbung mehr weniger abweichend, jene aufsteigend, diese abwärts gerichtet, dabei das mittlere der 3 vordern zuweilen wieder von den seitlichen verschieden und bei einigen Arten selbst unterdrückt ***). Mit dieser zygomorphen Gestalt der Blumenkrone hängt dann auch zusammen, dass sie im Unterschied von den vorhergehenden Gattungen nach Labiatenweise absteigende Präfloration besitzt (Fig. 116 *C*). Auch das Androeceum ist noch zygomorph, im Allgemeinen nach der Unterseite der Blüthe hin gefördert, im Einzelnen mit manchen Variationen: am öftesten wie in Fig. 116 *C*, d. h. die Stamina über den 3 vordern Kronblättern steril, zuweilen auch (Section *Campylia*) wie bei *Erodium*

---

*) Dieselben sind hier bis fast unter die Kronblätter herabgerückt und hängen so wenig mit den Filamenten zusammen, dass man sie auch der Blüthenaxe zuschreiben könnte.

**) Diese Vorstellungsweise wird da und dort bemängelt; es soll kein angewachsener Kelchsporn sein, sondern eine Vertiefung des Receptakulums. Es kommt indess wohl auf eins heraus.

***) In der Section *Myrrhidium* DC. Die seitlichen Kronblättchen fehlen nur selten, können sich jedoch auf sehr kleine, zwischen den Kelchblättern verborgene Spitzchen reduciren (Baillon l. c.).

sämmtliche 5 Kronstamina und selbst noch ein und der andere der Kelchstaubfäden ohne Antheren. Dabei sind allesammt, fruchtbare und unfruchtbare, am Grunde verwachsen, die Kelchstamina etwas länger als die benachbarten Kronstaubfäden; doch fehlen an ersteren die Basaldrüsen, deren Aufgabe hier von dem innenwärts drüsigen und Nektar ausscheidenden Kelchsporn besorgt wird. Was das Pistill betrifft, so bietet dies von dem bei *Geranium* keinen Unterschied und wird von der Zygomorphietendenz der Blüthe nicht mehr berührt.

Es erübrigt noch die Gattung *Monsonia*, welcher *Sarcocaulon* DC. von Baillon als Synonymon zugezählt wird.*) Hier haben wir (Fig. 116 *D*) wieder regelmässige Blüthen, in allen Stücken denen von *Geranium* gleich, nur dass vor den Kronenblättern statt einzelner Stamina P a a r e von solchen stehen, die nach Payer durch Dédoublement aus ersteren hervorgegangen sind. Dabei pflegen sich in diesen Paaren die Glieder tief von einander zu trennen, mit den benachbarten Kelchstaubfäden dagegen mehr weniger hoch zu verwachsen, sodass 5 dreigliedrige, mit den Kronblättern alternirende Adelphieen entstehen, in welchen je das mittlere Staubgefäss das längste ist; doch wird die Spaltung der Kronstamina niemals so vollständig, dass die 5 Gruppen nicht auch noch etwas monadelphisch blieben. Es sei noch bemerkt, dass bei manchen Arten, z. B. der in Fig. 116 *D* dargestellten *Monsonia biflora* DC., die Kronblätter in der Knospe nach Papaveraceenweise geknittert sind.

Von anderweitigen Besonderheiten der Geraniaceenblüthen möchte hier Erwähnung verdienen, dass die sich in den Griffel fortsetzende Mittelsäule des Pistills, die nach Payer die verlängerte Blüthenaxe vorstellen soll, nach Hofmeister's Untersuchungen von den Carpiden selbst gebildet wird.**) Die Art des Ablösens der einzelnen Früchtchen von dieser Mittelsäule ist zu bekannt, um sie hier zu beschreiben; die Schraube, in welcher sich dabei in der Gattung *Erodium* die Fruchtschnäbel zusammen drehen, zeigt immer Linkswindung (in De Candolle's Sinne). — Bei vielen *Erodien* sind schon die Cotyledonen fiederspaltig.

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Blüthe liegen für verschiedene Arten von Payer, für *Geranium sanguineum* von Frank vor. Es interessiren uns hier an denselben nur die auf das Androeceum bezüglichen Daten, alles andere verläuft in gewöhnlicher Weise. Während nun nach Payer die Kronstamina wie bei andern Obdiplostemonen später auftreten sollen, als die Kelchstaubfäden, so ist es nach Frank umgekehrt: die Kronstamina sind, wie die äussern, so auch die ältern, Payer's entgegenstehende Angaben erklären sich dadurch, dass Payer die Anlagen der Kronstaubfäden für die Petala gehalten, deren wirkliche Primordien aber, die anfänglich unter denen der superponirten Stamina ganz versteckt sind, übersehen hat. Frank betrachtet danach das Geraniaceenandroeceum als d i r e c t diplostemonisch; wie sich die alsdann zwischen Kronblättern und erstem Staminalkreis entstehende Superposition erklärt, lässt er dahin gestellt, vielleicht, meint er, durch die Braun'sche Annahme einer in den episepalen Drüsen noch angedeuteten innern Krone.

Es ist nun richtig: wäre die Zeit des Entstehens a l l e i n massgebend für die phyllotaktische Aneinanderreihung der Kreise, so liesse sich gegen Frank's

---

*) Bentham und Hooker rechnen auch noch *Biebersteinia* zu den *Geraniaceen*, bei Baillon bildet dieselbe den Typus einer eigenen Gruppe.

**) Hofmeister, Ueber den Bau des Pistills der Geraniaceen, Flora 1864, p. 401 ff.

Auffassung, seine Untersuchungen als correct vorausgesetzt, nichts einwenden. Allein wir wissen, dass schon bei der Anlage der Organe Verfrühung und Verspätung statt finden kann; bei den *Commelinaceen* und verschiedenen andern Monocotylengruppen tritt der innere Staminalkreis vor dem äussern in die Erscheinung, bei den *Stellaten*, *Umbelliferen*, vielen *Compositen* etc. wird die Krone früher sichtbar als der Kelch*). Die Schwierigkeit, welche jene Entstehungsweise für die Auffassung der *Geraniaceen* als Obdiplostemonen bietet, scheint mir demnach nicht unüberwindlich; doch erkenne ich an, dass es eine Schwierigkeit ist. Die *Geraniaceen* aber nicht anders, denn als Obdiplostemonen gelten zu lassen, nöthigt die ganze Verwandtschaft der Familie, wie auch der Umstand, dass in manchen Fällen, z. B. bei den *Limnantheae*, die Kronstamina sowohl nach Ort als Zeit der Entstehung zweifellos den innern von beiden Kreisen repräsentiren. —

Die Blüthenstände der *Geraniaceen* sind ziemlich mannichfaltig und in mehrfacher Hinsicht von Interesse**). Das Verhalten von *Geranium* wird am besten durch specielle Beschreibung zweier Fälle verständlich werden, die gleichsam als Grenzen für die hier vorkommenden Abänderungen betrachtet werden können***). In dem einen Falle, Fig. 117 *A*, wie er z. B. bei *Geranium Robertianum* und *silvaticum*, auch bei einigen *Monsonia*-Arten vorliegt, sehen wir ein dichasisches Zweigsystem mit Wickeltendenz und Förderung aus dem zweiten

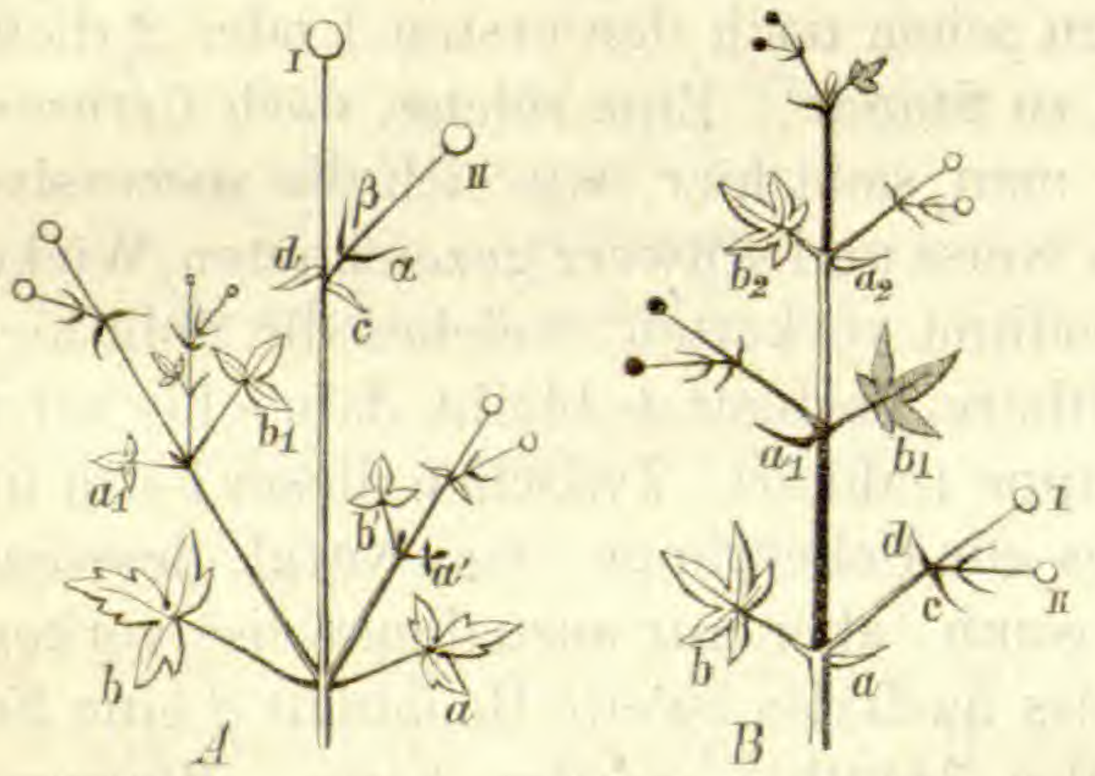


Fig. 117. *A* Aufriss eines blühenden Zweiges von Geranium Robertianum; *B* desgleichen von Geranium roseum. Wegen des Nähern s. den Text.

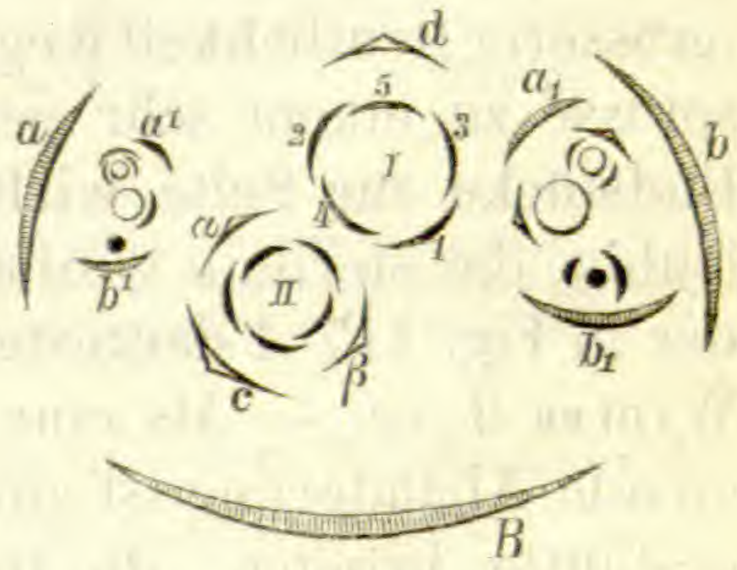


Fig. 118. Grundriss eines blühenden Zweiges von Geranium Robertianum (cf. Fig. 117 *A*).

der laubigen opponirten Vorblätter, wobei das fördernde Vorblatt selber eine kräftigere Ausbildung erfährt. Statt mit Einzelblüthen schliessen jedoch die Dichasialzweige mit 2blüthigen Gruppen, die in folgender Weise zu Stande kommen (vergl. dazu auch Fig. 118). Auf die beiden laubigen, etwas nach hinten convergirenden Vorblätter *a* und *b* folgen, durch ein längeres Internodium von denselben abgerückt, 2 schuppenförmige Hochblättchen *c* und *d*, deren erstes *c* schräg vorn gegen Vorblatt *a*, das zweite *d* median nach hinten fällt; es

*) Vergl. dazu im I. Theil dieses Buchs bei den betreffenden Familien, für die *Umbelliferen* weiter unten.

**) Vergl. dazu namentlich Wydler an den oben citirten Orten.

***) Dabei nehmen wir indess vorzugsweise nur auf die einheimischen Arten Rücksicht, die fremdländischen, bei welchen noch weitere Abänderungen vorkommen, müssen ausser Betracht bleiben.

ist dadurch der Anfang einer $^2/_5$-Spirale gegeben, welche der Kelch der nunmehr folgenden Gipfelblüthe direct fortsetzt (Fig. 118). Das untere Hochblättchen *c* nun bringt eine Seitenblüthe II mit 2 Vorblättern α β, das zweite *d* ist steril; so hätten wir denn die 2blüthige Gruppe. In derselben ist immer die Seitenblüthe II der terminalen I homodrom; WYDLER bezeichnet daher die Gruppen als 2blüthige Schraubeln. Da jedoch die Seitenblüthe nicht aus einem der wirklichen Vorblätter der Primanaxe hervorgeht, sondern ähnlich wie bei *Tilia* aus einem erst über den Vorblättern auftretenden Hochblatt, so dürfte es richtiger sein, diese Blüthenständchen als begrenzte Dolden oder Trauben mit nur einer Nebenaxe zu betrachten.*) — Die beiden Hochblättchen *c* und *d* pflegen, wie Fig. 116 *A* zeigt, dicht beisammen zu stehen, fast opponirt, und die Vorblättchen der Seitenblüthe α β unmittelbar am Grunde ihres Blüthenstiels; alle vier bilden auf diese Art ein Involukrum an der Basis der Verzweigung. Dass im Uebrigen die aus dem Dichasialvorblatt *b* kommende 2blüthige Gruppe der primanen gegenläufig, die aus Vorblatt *a* derselben gleichläufig ist (cf. Fig. 117, 118), versteht sich bei der Wickeltendenz mit Förderung aus dem zweiten Vorblatt von selbst.

Diese Wickeltendenz ist nun bei den verschiedenen *Geranium*-Arten bald mehr, bald weniger prononcirt. Sie führt mitunter, wie z. B. bei *G. silvaticum*, erst an den letzten Endigungen zu reinen Wickeln, wobei das steril werdende Vorblatt *a* sich auf eine stipelartige Schuppe reduciren kann; bei andern, wie *Geranium roseum* und *phaeum*, kommen schon nach den ersten 1 oder 2 dichasischen Verzweigungen reine Wickeln zu Stande. Eine solche, nach *Geranium roseum*, ist in Fig. 117 *B* dargestellt; man sieht hier, wie sich die successiven (grösserer Deutlichkeit wegen alternativ weiss und schwarz gezeichneten) Wickelsprosse zu einem sehr geraden Sympodium verketten, welches die 2blüthigen Endstücke zur Seite wirft; das fruchtbare Vorblatt *b* bleibt dabei bis zuletzt laubig, das sterile *a* wird auf eine Schuppe reducirt. Zwischen dieser Form und der in Fig. 117 *A* dargestellten giebt es alle Uebergänge; man vergl. deswegen WYDLER ll. cc. — Als eine dann und wann, aber nur ausnahmsweise vorkommende Abänderung ist anzuführen, dass auch das zweite Hochblatt *d* eine Seitenblüthe bringen, die Inflorescenz also 3blüthig werden kann. Hiergegen bleibt bei *Geranium sanguineum* regelmässig und sehr gewöhnlich auch bei *G. sibiricum* (nach WYDLER) die Blüthe II mit ihren Vorblättchen aus; die Zweige enden somit hier nur mit einer Blüthe, unterhalb deren sich ein blos 2blättriges Involukrum (aus den Hochblättern *c* und *d*) befindet.

Erodium cicutarium, mit der im Wesentlichen auch die übrigen Arten dieser Gattung übereinstimmen, zeigt folgendes Verhalten. Nach einigen di-

---

*) Für *Tilia* ist ja dies auch WYDLER's Meinung. Es kommt zur Unterstützung hinzu, dass bei gewissen fremdländischen Arten, z. B. *Geranium anemonifolium* Herit., eine grössere Zahl von Hochblättern gebildet wird, aus denen dann auch zahlreichere Blüthen kommen, wodurch eine doldenartige Inflorescenz entsteht. In dieser können einzelne Strahlen sich dann in ähnlicher Art weiter verzweigen, d. i. mit Bildung eines neuen Hochblattcomplexes mit neuer Dolde, während andere 3-, andere 2blüthig werden, manche auch einfach bleiben. In den ersten Auszweigungen des Dichasialgerüsts, incl. der Primanaxe, werden übrigens bei *Geran. anemonifolium* zwischen Laubblättern und Blüthe gar keine Hochblätter eingeschaltet, so dass wir hier nur nackte 1blüthige Stiele in den Zweiggabeln treffen; erst höher hinauf greift jene andere Verzweigungsart Platz.

chasischen Gabelungen mit starker Wickeltendenz, unter Förderung aus dem obern der laubigen Vorblätter, gehen die Zweige in reine Wickeln aus (Fig. 119). Das steril gewordene Vorblatt *a* bleibt dabei erhalten, nur gegenüber dem fruchtbaren *b* etwas reducirt, wie es auch schon in den dichasischen Anfängen ersichtlich war; in den letzten Endigungen gehen beide bis fast zur Schuppenform zurück. Statt mit einer 2blüthigen Gruppe, wie bei *Geranium*, schliessen aber hier bei *Erodium cicutarium* die Sprosse mit einer meist 6—7blüthigen Inflorescenz ab, von Doldenform, auf langem Blüthenstiele über die Vorblätter emporgehoben und am Grunde von einem kragenartigen Blattsaum behüllt. Genauer untersucht, erweisen sich dieselben als einfache Wickeln mit gestauchtem Sympodium, der behüllende Kragen aus den verwachsenen Vorblättchen der einzelnen Blüthen zusammengesetzt (Fig. 119). Man kann diese Blättchen im Jugendzustande noch ganz deutlich unterscheiden (später verwischen sich ihre Grenzen), und es zeigt sich dann, dass auf die Primanblüthe deren 2 treffen (α_1 und β_1), welche wohl den Hochblättchen *c* und *d* von *Geranium* aequivalent

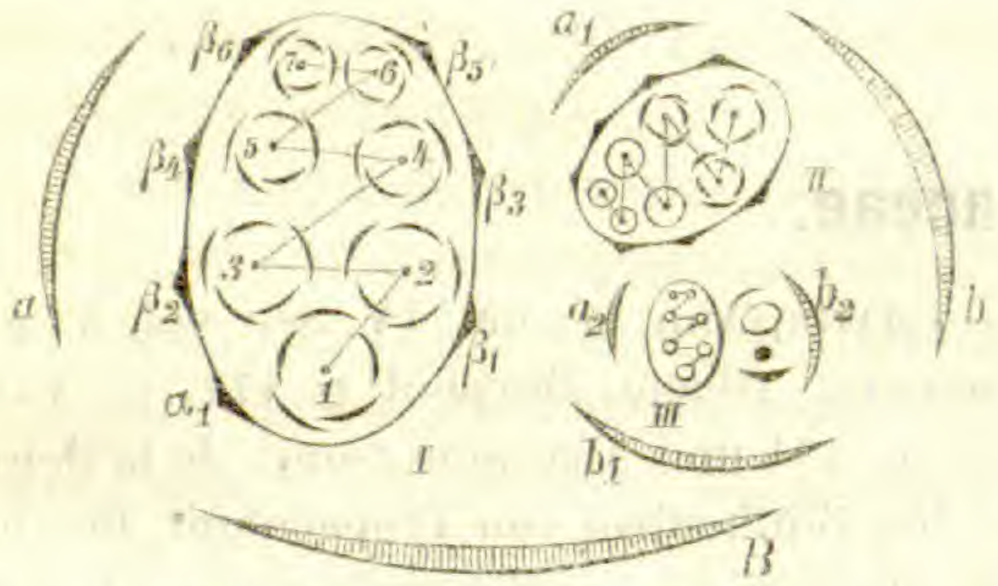


Fig. 119. Grundriss eines blühenden Zweiges von Erodium cicutarium (das Speciellere im Text.)

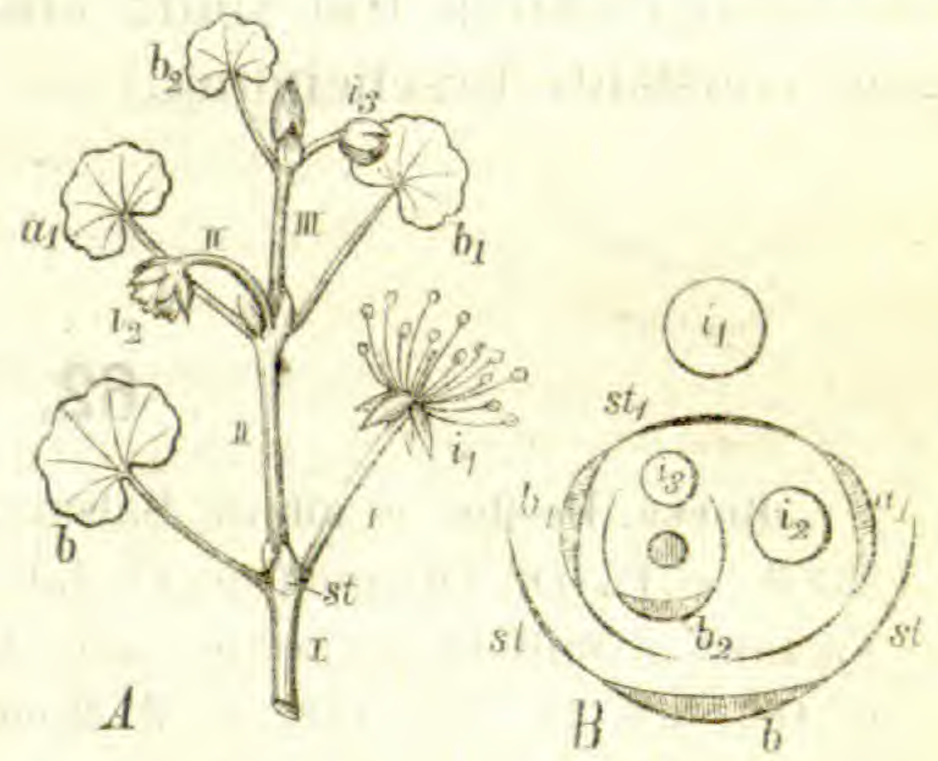


Fig. 120. Pelargonium zonale, *A* Aufriss eines blühenden Zweiges, *B* Grundriss dazu. *st* Stipeln, st_1 in *B* die auf der Seite der Abstammungsaxe verwachsenen Stipeln von a_1 und b_1.

sind, während den secundanen nur das fruchtbare, das aus dem Kelchanschluss als β erkannt wird, zukommt.*) Hiebei fällt die Primanblüthe der Wickeln überall relativ nach vorn, die secundanen stehen zickzackartig rechts und links nach hinten; dass dabei die successiven Wickeln einander gegenläufig sind, versteht sich aus ihrer ja gleichfalls wickelartigen Verkettung (cf. Fig. 119).

Die *Pelargonien* haben denselben Gesammtwuchs wie *Erodium*, nur statt einzelner Blüthenwickeln doldige Aggregationen von solchen mit Gipfelblüthe**)

*) Es fällt nämlich α_1 schräg nach vorn gegen Laubblatt α hin, wie Hochblatt *c* bei *Geranium*, β_1 allerdings nicht wie dort das Blättchen *d* median nach hinten, sondern seitlich nach *b* zu. Dies erklärt sich aber wohl daraus, dass es die Secundanblüthe 2 mit den nun weiter im Wickelzickzack folgenden bringt, wodurch eine Verschiebung entstehen muss (s. Fig. 119). Die übrigen Blättchen der Hülle betreffend, so ist β_2 das zweite (allein entwickelte) Vorblatt der Blüthe 2 und Deckblatt von Blüthe 3; β_3 ist Vorblatt von Blüthe 3 und Deckblatt von 4 u. s. f. Der Wickelbildung entsprechend, sind die Blüthen auf der einen Seite zu denen der andern gegenläufig, also zugleich symmetrisch; die auf der Seite von *a* gelegenen Blüthen sind mit der primanen 1 homodrom. Dies sieht auf den ersten Blick aus, wie eine Doppelschraubel und ist auch von Wydler so gedeutet worden; wäre es jedoch an dem, so müsste die erste Secundanblüthe 2 in der Achsel von α_1 stehen, was nicht der Fall.

**) Hier müssen also zwischen den laubigen Vorblättern und der Gipfelblüthe, ähnlich

(Fig. 120). Am Grunde der Dolden befindet sich eine Hochblatthülle, welche aus den Deckblättern der Partialwickeln gebildet ist; innerhalb der letztern wird gewöhnlich nur das fruchtbare β-Vorblatt ausgebildet. Wie gesagt, ist der Gesammtwuchs derselbe, wie bei *Erodium*; doch findet sich hin und wieder eine Abweichung dadurch, dass das sterile der laubigen Zweigvorblätter nicht ausgebildet wird. Ein solcher Fall, von *Pelargonium zonale*, ist Fig. 120 im Auf- und Grundriss dargestellt. Das an Spross I, der am Gipfel in die Inflorescenz i_1 ausgeht, befindliche Laubblatt b bringt den sich sympodial an I anschliessenden Spross II, der zwei Vorblätter a_1 und b_1 besitzt und dann mit der Inflorescenz i_2 endet. Der nun folgende, in der Achsel von b_1 entspringende Sympodialspross III aber hat nur Ein Vorblatt b_2, das auf die relativ entgegengesetzte Seite fällt, als b_1 an der Axe II (s. den Grundriss in Fig. 120 *B*); hier wäre demnach, Wickelwuchs vorausgesetzt, das erste Vorblatt als unterdrückt zu betrachten. Im Uebrigen ist aus Fig. 120 *B* noch ersichtlich, wie die Stipeln der Blätter a_1 und b_1 auf der Seite der Abstammungsaxe i_1 verwachsen, auf der entgegengesetzten frei sind; eine bei *Pelargonium zonale* häufige, doch nicht ganz constante Erscheinung.

---

62. Tropaeolaceae.

Röper, De flor. et affinit. Balsamin. p. 41 ff. — Chatin, Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. V, p. 283 ff. — Payer, Organog. p. 77, tab. 16. — Hofmeister, Allgem. Morphol. p. 470. — Van Tieghem in Bulletin de la Soc. bot. de France 1865, p. 411 und Anatomie comp. de la fleur p. 186, tab. 12, Fig. 410. — P. Rohrbach, Ueber den Blüthenbau von Tropaeolum, Botan. Zeitung 1869, p. 833 ff., tab. 12. — Baillon, Hist. pl. V, p. 14. — E. von Freyhold, Ueber Blüthenbau und Verstäubungsfolge von *Tropaeolum pentaphyllum*, Nov. Act. Nat. Cur. vol. XXXIX n. 1 (1876).

Wie bei *Pelargonium*, sind auch die Blüthen der *Tropaeoleen* durch mediane Zygomorphie ausgezeichnet. Sie entspringen einzeln in den Achseln der Laubblätter; Vorblätter, deren nach der Kelchstellung 2 transversale anzunehmen sind, werden gewöhnlich nicht ausgebildet, kommen indess dann und wann ausnahmsweise und bei *Tropaeolum ciliatum* R. P. normal zur Entwickelung. *)

Bei *Tropaeolum majus* treffen wir das Diagramm Fig. 121 *A*. Kelch quincuncial-dachig mit Sep. 2 gegen die Axe, auf der Rückseite in einen Hohlsporn ausgezogen, an welchem sich indess ausser Sep. 2 auch noch die beiden benachbarten Kelchblätter 4 und 5 betheiligen **) (in der Figur nicht entsprechend ausgedrückt). Kronblätter nach $\frac{2}{5}$ geschieden; die drei vordern benagelt, am Uebergang des Nagels in die Platte fransig-gewimpert, ungestreift und sub anthesi nach unten gerichtet, während die beiden obern an der Basis nur verschmälert, nicht eigentlich benagelt, ohne Wimpern, doch mit dunkeln Streifen versehen und bei der Entfaltung nach oben geworfen sind. Die Präfloration ist

---

wie bei *Geranium anemonifolium* (s. oben p. 294 Anm.), ebenfalls mehr als 2 Hochblätter eingeschaltet werden.

*) Cf. A. Braun, Individ. p. 50.

**) Schon von Röper angedeutet, von Freyhold dann bestimmter erwiesen.

absteigend, das median-vordere Petalum jedoch meist nur mit dem einen Rande bedeckt (Fig. 121 *A*), seltner ganz innen. Stamina normal 8 mit introrsen Antheren, so disponirt, dass sie zwei 4zählige Gruppen rechts und links von der Mediane bilden. Mit Röper und Wydler erkläre ich mir diese Structur aus einem ursprünglich 10männigen Androeceum durch Abort der beiden in die Mediane fallenden Glieder, also des obern im alternipetalen und des untern im epipetalen Kreise; doch sind allerdings in der Mediane keine grössern, jene Unterdrückung andeutenden Lücken vorhanden, die Stamina haben vielmehr alle gleiche Abstände von einander und wir müssen daher noch entsprechende Verschiebungen bei denselben annehmen. Auch stehen sie alle in anscheinend dem nämlichen Kreise, keine sind deutlich die äussern, keine die innern. — Das Ovar endlich ist trimer, das unpaare Carpid jedoch nicht, wie es sonst die Regel, genau median nach hinten, sondern um ein weniges nach der Seite von Sep. 4 und 1 hin verschoben *) (Fig. 121 *A*). Im Uebrigen ist das Ovar 3fächerig, mit je 1 anatrop-epitropen Ovulum im Innenwinkel der Fächer, und terminalem Griffel mit 3 carinalen Narbenschenkeln.

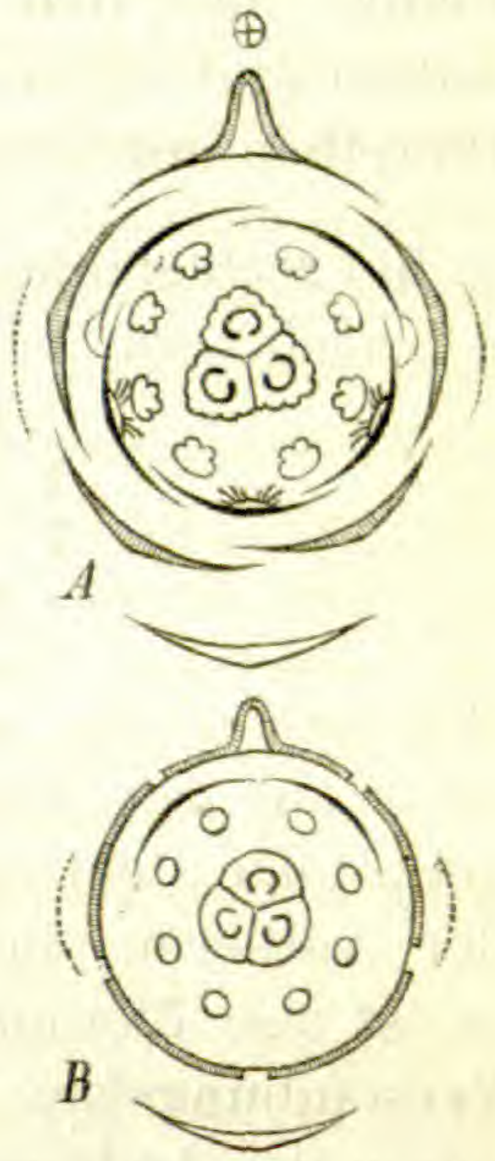


Fig. 121. *A* Tropaeolum majus rechtswendig; *B* Tropaeolum pentaphyllum linkswendig (nach der Ovarstellung; cf. Text).

Die übrigen Arten der Gattung zeigen im Wesentlichen das gleiche diagrammatische Verhalten, **) nur *Tropaeolum pentaphyllum* Lam. unterscheidet sich zunächst durch die klappige Kelchpräfloration und sodann durch die Unterdrückung der 3 vordern Kronenblätter***) (Fig. 121 *B*). Da zugleich bei dieser Art die Frucht beerenartig wird, so hat man dieselbe wohl unter eigenem Gattungsnamen, *Chymocarpus* Don, von den übrigen abgetrennt.

Mit den beiden Diagrammen Fig. 121 *A* und *B* ist der Formenkreis der Familie, die ja nur aus der einzigen Gattung *Tropaeolum* (*Chymocarpus* darin einbegriffen) besteht, in soweit erschöpft, als normale Blüthen in Betracht kommen. Allerlei zufällige, zum Theil pelorische, zum Theil monströse Abänderungen s. in den oben citirten Schriften, namentlich in der von Freyhold, sowie auch in einem Aufsatze desselben Autors über Pelorienbildung bei *Tropaeolum aduncum* Smith (Bot. Zeitung 1872, n. 41 mit Tafel 9). Hier möge von denselben nur erwähnt werden, dass zuweilen 5zählige Fruchtknoten beobachtet wurden, wobei die Carpiden bald vor den Kelch-, bald vor den Kronenblättern standen.†)

---

*) Rohrbach giebt den Betrag der Verschiebung auf $^1/_{30}$ der Peripherie an und erklärt dieselbe, indem er zugleich Unterdrückung eines äussern Fruchtblattquirls annimmt, durch eine eigenthümliche Prosenthese, ähnlich wie er es auch bei den *Sileneen* thut. Wir können uns ihm indess hierin nicht anschliessen; es lässt sich die Verschiebung auch nicht so genau bestimmen, um daraus theoretische Consequenzen zu ziehen.

**) In den Gestaltverhältnissen, namentlich der Petala, bestehen jedoch viele Abänderungen; die 3 vordern Kronblätter werden dabei häufig viel kleiner als die obern (*Tropaeolum aduncum* u. a.), als Uebergang zum Fehlen bei *Tr. pentaphyllum*.

***) Häufig kommen jedoch dieselben auch zu mehr weniger vollständiger Ausbildung; cf. Freyhold l. c.

†) Episepal von Braun bei *Tropaeolum majus*, von Rohrbach bei *Tr. minus*; epipetal von Chatin bei *Tr. tuberosum* und *minus*, von Braun auch bei *majus*. Cf. Rohrbach l. c.

Kelch, Krone und Ovar der *Tropaeolaceen* bieten für das morphologische Verständniss keine Schwierigkeiten, anders jedoch ist es mit dem Androeceum und es sind denn über dieses auch sehr verschiedene Ansichten geäussert worden. Ehe ich dieselben anführe, sehen wir zuerst, wie sich das Androeceum bildet. Nach den neuesten Untersuchungen Rohrbach's tritt es mit nur 8 Primordien und sogleich in der Stellung des fertigen Zustands in die Erscheinung. Dieselben entstehen successiv und zwar der Regel nach in folgender Ordnung:

a) Bei rechtsläufiger Blüthe (Sep. 1 links nach vorn, wie in Fig. 121 *A*):

	4	8
1		2
7		6
	5	3

b) Bei linksläufiger Blüthe (Sep. 1 rechts nach vorn, wie in Fig. 121 *B**):

	8	4
2		1
6		7
	3	5

Wie also rechts- und linksläufige Blüthen spiegelbildlich gleich sind, so ist es auch mit der Entstehungsfolge ihrer Staubgefässe der Fall. Diese Entstehungsfolge steht nun in unmittelbarem Zusammenhang mit der Verstäubung der Antheren, indem dieselbe genau in derselben Ordnung vor sich geht**); es ist also hieraus zu schliessen, dass die Succession der Staminalanlagen die Verstäubungsfolge bestimmt oder umgekehrt; für die morphologische Constitution des Androeceums lässt sich jedoch zunächst nichts daraus entnehmen.

Es ist nun eine zuerst von Schimper ausgesprochene, dann von Braun und neuerdings auch von Freyhold adoptirte Ansicht, das Androeceum der *Tropaeoleen* sei typisch nur 8gliedrig und stelle einen $^3/_8$ Cyklus vor, Unterdrückungen hätten darin nicht statt gefunden. Wie aus obigen Schemata ersichtlich, stimmt jedoch mit einem solchen die Entstehungsfolge der Stamina in keiner Weise zusammen.

Eine zweite Ansicht, die Rohrbach als die wahrscheinlichste hinstellt, geht dahin, dass das Androeceum zwar aus 2 pentameren Kreisen bestehe, von welchen jedoch der innere epipetale durch Abort des median-vordern Gliedes, sowie desjenigen, welches dem gegen Sep. 4 hinfallenden der 2 obern Petala superponirt ist***), auf nur 3 Glieder reducirt, der äussere alternipetale aber vollzählig sei, wonach dann die übrig bleibenden Stamina infolge Verschiebung sich in die Disposition des fertigen Zustandes einstellten. Construirt man sich hiefür das Schema, nach der von Rohrbach adoptirten Braun'schen Spiraltheorie,

	5	
2		3,
	4	

	8	
		und für eine
	7	6
	1	

so wird dasselbe für eine rechtsläufige Blüthe folgendes

---

*) Bei der klappigen Kelchpräfloration in Fig. 121 *B* ist hier die Wendung der Blüthe nur daran zu erkennen, dass das unpaare Fruchtblatt etwas nach rechts fällt, wodurch die Seite von Sep. 4 und 1 bezeichnet ist.

**) Vergl. dazu Rohrbach und namentlich Freyhold ll. cc. Dann und wann kommen Abänderungen vor, meist nur in der Art, dass sich 2 successive Glieder mit einander vertauschen (besonders häufig z. B. Stam. 5 vor 4 oder 8 vor 7 verstäubend), oder dass zwei auf einanderfolgende Glieder (besonders häufig wieder 5 und 4) gleichzeitig stäuben. Möglich, dass, wie Freyhold vermuthet, in solchen Fällen auch die Anlage entsprechend abgeändert ist.

***) Braun's Vorstellungsweise von der Bildungs- und Anschlussweise 5zähliger Kronen an ebensolche Kelche zu Grunde gelegt, wäre jenes Kronblatt das zweite seines Cyklus.

linksläufige spiegelbildlich gleich. Man sieht, auch dies stimmt nicht mit der Succession der Staubgefässanlagen, wie sie in Wirklichkeit statt findet. Im Uebrigen wären es nach dieser Auffassung die Glieder 9 und 10 des Androeceums, d. i. die zwei letzten des innern Kreises, welche nicht zur Ausbildung gelangten.

Wieder eine andere Ansicht hat Van Tieghem geäussert*). Nach ihm sind im Plane der Blüthe ebenfalls 10 Staubgefässe vorhanden, von denen 2 unterdrückt werden; aber diese 10 Stamina bilden nicht 2 Quirle, von denen einer über den Kelch-, der andere über den Kronenblättern steht, sondern nur einen einzigen 10zähligen Quirl, der zugleich mit Kelch- und Kronenblättern abwechselt, derart also, dass je 2 Glieder nach vorn und hinten, je 3 seitlich nach rechts und links fallen. Von diesen sollen nun diejenigen 2, welche dem median vordern Paare rechts und links angrenzen, unterdrückt werden und Van Tieghem will noch ihre Spuren in Form schwacher Gefässbündel an den betreffenden Stellen gesehen haben, das eine immer und ziemlich kräftig, das andere dagegen nur selten und schwach. Da Van Tieghem hiefür eine, wenn sie richtig wäre, allerdings beweisende Figur giebt, so halte ich es nicht für unnütz, in Fig. 122 ebenfalls das Verhalten bildlich darzustellen, so wie ich meinestheils dasselbe gefunden habe; darin sieht man nun blos die 8 Gefässbündel der faktisch vorhandenen Staubgefässe und zwar in derselben Disposition, wie sie letztere auch in der ausgebildeten Blüthe zeigen. So viel Blüthen ich auch durchschnitten habe, ich fand niemals ein Bild, wie es Van Tieghem darstellt, und niemals eine Spur abortiver Stamina an den von ihm bezeichneten Stellen; daher glaube ich, auch von Van Tieghem's Ansicht abstrahiren zu müssen.

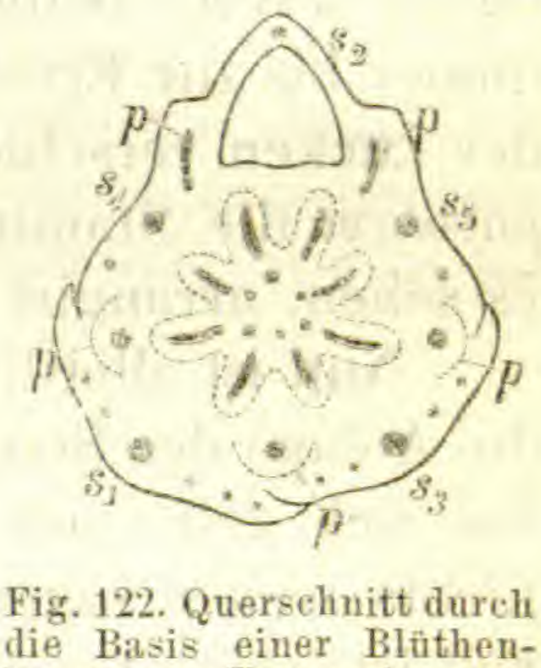


Fig. 122. Querschnitt durch die Basis einer Blüthenknospe von Tropaeolum majus. s_1 s_2 etc. die successiven Kelchblätter, *p* Kronblätter resp. deren Gefässbündel. Innerhalb die 8 Gefässbündel für das Androeceum und ganz zu innerst 6 für das Ovar, von welchen die 3 schwächern in die Commissuren, die 3 stärkeren in die Medianen der Fruchtblätter gehen.

Was nun schliesslich meine eigene, schon oben ausgesprochene, von Röper und Wydler überkommene Deutung anbelangt, dass nämlich ein gewöhnliches 10männiges Androeceum zu Grunde liege, nur durch Abort der beiden in die Mediane fallenden Glieder reducirt, so habe ich dafür folgende Gründe. Zunächst das Verhalten der Verwandten; denn mag man die *Tropaeoleen*, wie es hier geschieht, zu den *Gruinales* bringen, oder wie eine andere Ansicht ist, zu den *Aesculinae*, so haben dieselben alle entweder ein isostemones oder ein diplo- resp. obdiplostemonisches Androeceum, eine acyklische Bildung nach $^3/_8$ kommt nirgends bei ihnen vor. Dagegen ist es bei ihnen, namentlich in der Reihe der *Aesculinae*, etwas sehr häufiges, dass einzelne Glieder des Androeceums schwinden und mitunter, wie bei den *Polygaleae*, sind es gerade diejenigen beiden, welche in die Mediane fallen. Nun sind auch hier bei *Tropaeolum*, wie aus den Figuren ersichtlich, die beiden Medianplätze leer; geschieht es aber, dass einmal ein neuntes Staubgefäss zur Entwickelung gelangt — und dies wurde mehrfach beobachtet**) —, so stellt sich dasselbe in die Mediane ein, dabei

*) Anatomie comp. de la fleur l. c.
**) Cf. Chatin, Rohrbach, Freyhold ll. cc.

bald nach vorn, bald nach hinten. Ich sollte denken, dies wären deutliche Fingerzeige; allerdings ist das Auftreten aller 10 Staubgefässe noch nicht bei *Tropaeolum* beobachtet worden, auch nicht in pelorischen Blüthen, doch zeigt dies nur, dass die Unterdrückung hier sehr beständig geworden ist und selbst beim Rückschlag der Blüthe zur Aktinomorphie nicht vollständig wieder aufgehoben wird. *) Dass nun, wenn die beiden medianen Stamina bei *Tropaeolum* ausfielen, die übrigen etwas aus ihrer ursprünglichen Stellung sich verschoben (schon bei der Anlage), erklärt sich einfach daraus, dass sie sich in den disponibeln Raum möglichst gleichmässig zu vertheilen trachteten. Freyhold hält dies allerdings für eine gezwungene Annahme und meint, solche Verschiebungen kämen doch sonst nicht vor, z. B. nicht bei den *Labiatifloren*, obwohl hier Unterdrückungen gewöhnlich seien; es ist mir aber unbegreiflich, wie er derartiges behaupten mag, Angesichts der pseudotetrameren Blüthen von *Veronica*, der *Rhinanthaceen*, *Plantagineen* etc., von minder frappanten Beispielen zu schweigen. Ich glaube vielmehr umgekehrt sagen zu dürfen, dass überall, wo Unterdrückungen statt finden, die restirenden Glieder ihre ursprünglichen Positionen nicht beibehalten, sondern sich mehr oder weniger, wenn auch nicht immer bis zur Erreichung gleicher gegenseitiger Abstände, behufs Ausgleichung der Lücken verschieben **); es wäre daher zu verwundern, wenn sich bei *Tropaeolum* die Stamina nach Abort der 2 medianen nicht in der Weise, wie wir es sehen, arrangirt hätten.

Nun ist allerdings auch bei meiner Deutung der Einwand zu erheben, dass die Anlage der Stamina, wie sie nach dem oben Dargestellten bei *Tropaeolum* vor sich geht, mit derselben nicht zusammenstimmt und hier kann ich denn nichts weiter sagen, als dass dies bei den übrigen Interpretationen ebenso der Fall ist, seine Ursache in noch unbekannten Einflüssen haben und bei der theoretischen Deutung des Androeceums ausser Betracht bleiben muss. Dies geben auch Rohrbach und Freyhold zu und sehen ja gleichfalls bei ihren Constructionen von der thatsächlichen Succession der Staminalanlagen ab.

Rücksichtlich der Verstäubungsfolge sei noch eines interessanten Falles Erwähnung gethan, den Freyhold (Nov. Act. l. c.) beschrieben hat. Er fand bei *Tropaeolum majus* Blüthen mit Sep. 2 median nach vorn, Sep. 1 und 3 nach hinten, also nach Braun's Terminologie vornumläufig ***); die Krone war dementsprechend nach $\frac{3}{2}$ orientirt. Es hatten hiebei die beiden hintern Kelchblätter Sporne erhalten, von den Kronblättern waren die beiden vordern gewimpert und ungestreift, die 3 hintern ohne Wimpern, aber mit Streifen. Daraus ergiebt sich, dass die Zygomorphie der Blüthe nicht sowohl mit der genetischen Folge der Theile, als mit der Stellung der Blüthe zur Axe zusammenhängt; was vom Kelch nach hin-

---

*) Dafür giebt es auch anderwärts Beispiele; 5zählige Labiatenpelorien haben oft, freilich nicht immer, nur die 4 Stamina der zygomorphen Blüthen und bei den *Irideen* ist der geschwundene innere Staminalkreis ebenfalls noch niemals in vollständiger Wiederherstellung beobachtet worden.

**) Bestätigende Beispiele sind auch in gegenwärtigem Buche in Menge zu finden.

***) Bei dieser Gelegenheit wirft mir Freyhold vor, ich hätte Synonymik in die Morphologie hereingetragen, indem ich derartige Blüthen im I. Theil dieses Buchs (p. 25 in Anm.) als hintumläufig bezeichnete. Blosse Synonymie ist es nun zwar nicht, sondern eine Consequenz davon, dass ich überall nach dem kurzen Wege der Blattstellung rechne; indess ich kann mich auch dem Hergebrachten fügen, nicht auf den Namen kommt es mir an, sondern auf die Sache.

ten steht, wird gespornt, was von den Kronblättern nach vorn fällt, erhält die Wimpern etc., die Rangordnung der Theile in der genetischen Spirale mag sein, welche sie will. Anders verhielt sich dagegen die Verstäubungsfolge der Stamina; diese war der normalen analog, nur umgekehrt, es war also hier oben und unten vertauscht. Gesetzt, wie es wahrscheinlich ist, dass derselben auch die Succession der Stamina bei ihrer Entstehung entsprach, so ist hieraus mit Freyhold zu schliessen, dass diese nicht von der Zygomorphietendenz der Blüthe abhängig ist, sondern von Ursachen, die mit ihren phyllotaktischen Verhältnissen im Zusammenhang stehen. Ueberdies war in beiden Blüthen das unpaare Ovarfach nach vorn gerichtet, mit geringer Verschiebung nach der Seite von Sep. 1 hin; es wird somit bei *Tropaeolum* auch die Carpidenstellung von phyllotaktischen Umständen bestimmt und nicht von den die Zygomorphie bedingenden Ursachen.

Die Verwandtschaft der *Tropaeoleen* betreffend, so ist dieselbe am nächsten mit den *Geraniaceen* und *Limnantheen*. Mit letztern haben sie insbesondere das nicht entschieden obdiplostemonische Androeceum gemein; *Tropaeolum pentaphyllum* nähert sich ihnen auch durch die klappige Präfloration des Kelchs. Die Zygomorphie theilen sie, um nur die Familien gegenwärtiger Reihe zu berücksichtigen, ausser mit *Pelargonium* auch mit den *Balsamineen*; Bentham und Hooker rechnen deswegen sogar *Pelargonium* zu den *Tropaeoleen* ein, doch kann dies der Differenzen im Androeceum wegen nicht gebilligt werden und auch aus andern Gründen lässt sich *Pelargonium* nicht von den eigentlichen *Geraniaceen* trennen. Im übrigen stehen die *Tropaeoleen* rücksichtlich ihrer Androeceumbildung, speciell wegen der Unterdrückung der beiden medianen Stamina, in der Reihe der Gruinales etwas isolirt und bieten darin eine Annäheruug zu der Abtheilung der *Aesculinae*, denen sie früher auch von Braun und von mir selbst (in Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde) zugerechnet wurden.

---

63. Limnanthaceae.

Payer, Organog. p. 51, tab. 10. p. p. — Chatin, Mémoire sur les Limnanthées et les Coriariées, réunion de ces deux familles en une seule, les Coriariées, Comptes rendus vol. XXXVIII (1854), p. 772 und Ann. des scienc. nat. 4. Sér. vol. VI. — Baillon, Hist. pl. V. p. 20.

Diese Gruppe besteht aus den beiden, zusammen nur 4 bis 5 Arten umfassenden Gattungen *Floerkea* Willd. und *Limnanthes* R. Br., die indess füglich in eine verschmolzen werden können, wie es bereits von Baillon geschehen ist. Ihre Blüthen sind wieder aktinomorph, hermaphrodit, mit *K*, *C*, 2 *A* und *G*, alle Kreise isomer und zwar meist 5zählig (*Limnanthes Douglasii*, Fig. 123 *A*), seltner 3zählig (*Floerkea proserpinacoides*, Fig. 123 *B*) oder wohl auch tetramer. Kelch klappig, Entstehungsfolge (Payer) nach den Ziffern der Figur*); also *Primulaceen*-Einsatz und Vorblätter, die de facto fehlen, auch theoretisch nicht zu ergänzen. Kronblätter bei grösserer Breite convolutiv und zwar constant rechts (Fig. 123 *A*); bei *Floerkea proserpinacoides* berühren sie sich nicht (Fig. 123 *B*). Das Androeceum betreffend, so findet man hierüber verschiedene Angaben; nach Braun (Verjüngung p. 106) sollen die Kronstamina die äussern, das Androeceum also obdiplostemonisch sein, nach Chatin und Andern ist es

---

*) Für Fig. 123 *B* nur muthmasslich, nach Massgabe der mitunter hier zu beobachtenden schwachen Deckung (cf. A. Gray, Gen. Fl. Amer. bor. illustr. II. t. 154).

umgekehrt. Ich meinerseits finde bei *Limnanthes Douglasii* das Verhalten ähnlich wie bei den *Caryophylleen*: in der Insertion beider Kreise besteht kaum eine Differenz, nur um ein sehr geringes erscheinen die Kronstamina weiter nach innen, als die Kelchstaubfäden; dagegen sind im obern Theile die Kronstamina entschieden die äussern, ihre Antheren decken hier die Kelchstaubfäden (danach sind sie in der Figur 123 weiter nach aussen gezeichnet), Chatin's Figuren, die das Umgekehrte darstellen, sind positiv falsch. Richtig ist jedoch von Chatin's Angaben, dass die Kronstamina etwas später und weiter nach innen entstehen, als die Kelchstaubfäden, wie es auch aus Payer's Figuren erhellt und wie mir Čelakovsky brieflich bestätigt; wir haben demnach hier wieder einen Fall, der zu Gunsten von Čelakovsky's Deutung der Obdiplostemonie spricht. Im Uebrigen sind bei den *Limnantheae*, nach der Regel der Obdiplostemonen, die Kelchstaubfäden die längern; aussen an der Basis haben sie wie bei den *Geraniaceen* eine Drüse (Fig. 123 *A*), nicht selten aber auch an den Kronstaubfäden, nur hier schwächer, für welche dann Braun's Deutung als eine rudimentäre innere Corolle nicht mehr anwendbar ist. Antheren ursprünglich in beiden Kreisen intrors (Fig. 123 *A*), kippen aber bei der Entfaltung der Blüthe zum Extrorsen über.

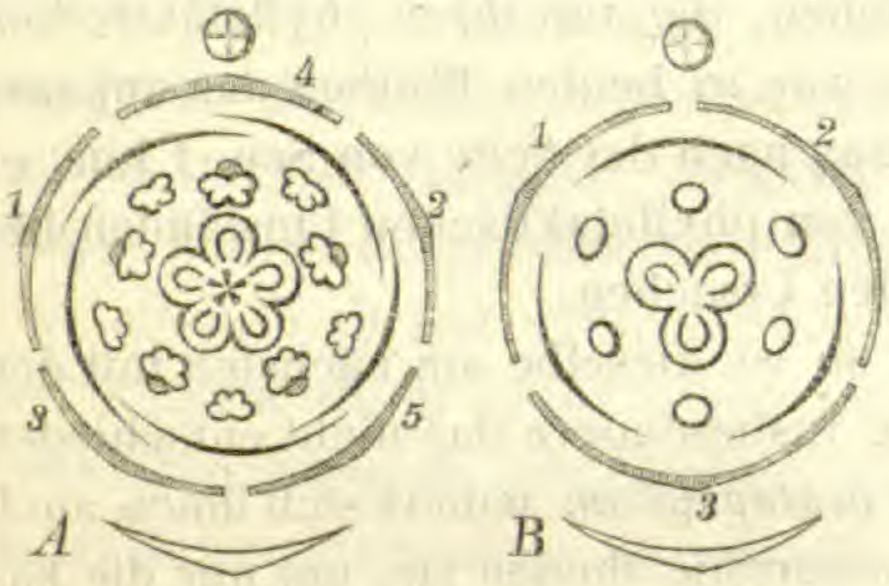


Fig. 123. *A* Limnanthes Douglasii; *B* Floerkea proserpinacoides.

Die Fruchtblätter stehen bei den *Limnantheae* immer über den Kelchstaubfäden und Sepalen (Fig. 123), also umgekehrt, wie in allen übrigen Familien dieser Reihe. Dies war für Chatin der Hauptgrund, neben dem für directdiplostemonisch gehaltenen Androeceum, die *Limnantheae* mit den gleichfalls durch episepale Carpiden ausgezeichneten *Coriarieae* zu vereinigen und in die Nähe der *Malpighiaceae* zu bringen *). Abgesehen nun davon, dass auch bei den *Malpighiaceen* und Verwandten Obdiplostemonie vorwaltet, so sahen wir schon mehrfach, insbesondere bei den *Caryophyllaceen*, wie beiderlei Carpellstellungen, epipetale und episepale, bei den nächsten Verwandten und bei identischem Bau des Androeceums sich vertauschen können; es ist mir daher jene Eigenthümlichkeit der *Limnantheae*, selbst zusammen mit der unten anzugebenden Differenz in der Richtung der Ovula, nicht Grund genug, sie aus der Reihe der *Gruinales*, zu denen sie sonst so wohl passen, auszuschliessen. Möglich, dass die episepale Carpellstellung hier bei den *Limnantheae*, wie Čelakovsky meint **), ihren Grund darin hat, dass die Kronstamina anfänglich weiter nach innen stehen als die Kelchstaubfäden und dadurch die Carpiden in Alternanz mit ihnen erhalten. — Ueber das sonstige Verhalten der Fruchtblätter ist noch zu sagen, dass sie bis fast zum Grunde frei, doch mit gemeinsamem gynobasischen Griffel versehen sind, der sich erst am Gipfel in den Carpiden gleichzählige und superponirte Narbenschenkel spaltet; die Fächer enthalten je 1, in Abweichung vom Typus der *Gruinales* aufsteigendes und apotropes Ovulum, dessen

*) Diese Ansicht bringt Chatin auch in seinen neueren Auseinandersetzungen (Organogénie comparée de l'androcée etc., Comptes rendus vol. 78) wieder vor.

**) Ueber den »eingeschalteten« epipetalen Staubgefässkreis, p. 21 f.

Naht somit nach innen, die Mikropyle nach unten gerichtet ist; in der Reife werden sie zu Schliessfrüchtchen. *)

Die Blüthen der *Limnantheae* stehen einzeln in den Achseln der Laubblätter, beschliessen also die zweiten Axen. Bei der typischen Vorblattlosigkeit bleiben ihre Stiele stets unverzweigt.

---

64. Oxalideae.

Röper, De flor. et affinit. Balsamin. p. 35. — Payer, Organog. p. 54, tab. 11. — Wydler, Flora 1859, p. 379. — Baillon, Hist. pl. V, 22. — Frank an dem bei den Geraniaceen angeführten Orte.

Typus: *K* 5, *C* 5, *A* 10, *G* 5 epipetal. Aktinomorph, hermaphrodit, Kelch quincuncial mit Sep. 2 gegen die Axe, Petala nach KW der Kelchspirale convolutiv, Stamina monadelphisch, die episepalen die längern. — So bei *Oxalis* und *Averrhoa Bilimbi*; cf. Fig. 124.

Abänderungen 1) Kronstaubfäden steril: *Averrhoa Carambola*.

2) Kronstamina paarig gespalten: *Hypseocharis*.**)

Während *Oxalis* somit dem Verhalten von *Geranium* entspricht, zeigt *Averrhoa Carambola* den Fall von *Erodium*, *Hypseocharis* den von *Monsonia* unter den *Geraniaceen*; vergl. dort Fig. 116 *B* und *D*.

Die Kronstamina entstehen auch bei den *Oxalideen* nach Frank etwas früher, als die episepalen, während Payer es umgekehrt angab. Daher hier dieselbe Schwierigkeit für die Annahme von Obdiplostemonie, wie bei den *Geraniaceen*. — Im ausgebildeten Zustand ist wegen der Monadelphie aller 10 Staubfäden eine Insertionsdifferenz kaum zu bemerken, von den freien Enden sind aber, wie dei den *Limnantheen*, die 5 epipetalen in der Knospe deutlich und constant die äussern. Basaldrüsen hier mitunter nur an den Kronstaubfäden entwickelt (*Oxalis Acetosella*, *stricta* u. a., Fig. 124 *B*), wohl der beste Beweis,

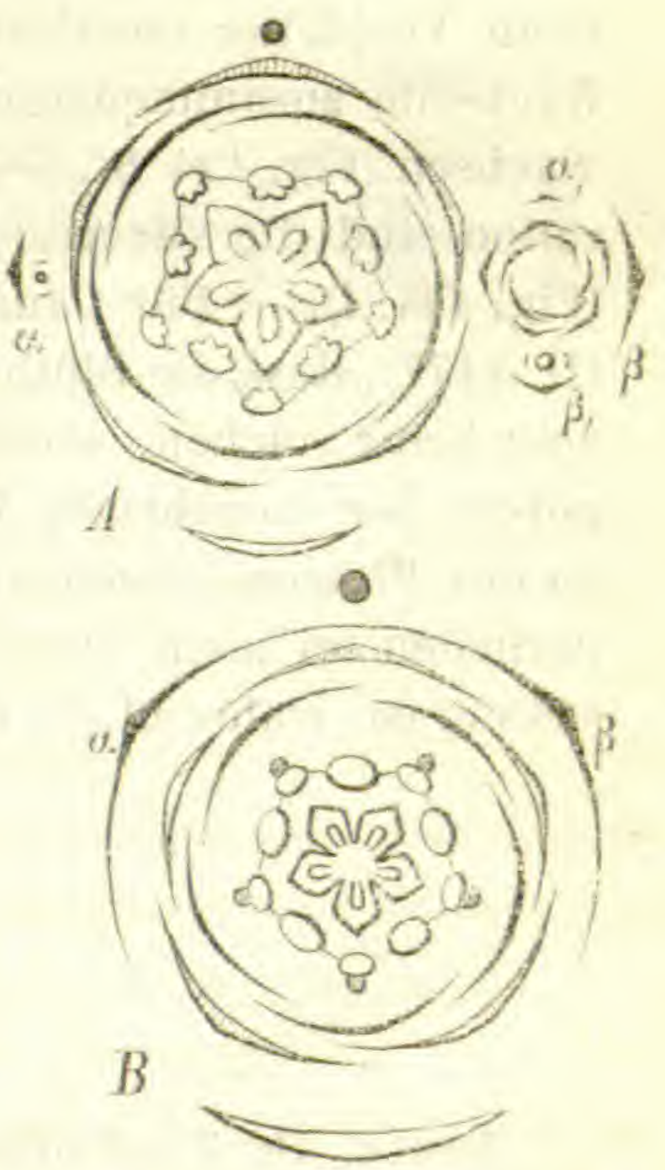


Fig. 124. *A* Oxalis corniculata, mit Andeutung der Wickelbildung aus β; *B* Oxalis Acetosella, hier α β steril, nach der Axe convergirend und verwachsen (s. den Text).

---

*) Als Abnormität beobachtete Röper (Tagblatt der Versammlung deutscher Naturforscher zu Rostock 1871, nach Botan. Ztg. 1871, p. 742) bei *Limnanthes* einen zweiten innern Fruchtblattquirl, alternirend mit dem äussern normalen, doch nicht immer die Fünfzahl erreichend. Die Griffel desselben waren frei, doch in dem äussern, der hiebei röhrenförmig erschien, eingeschlossen. Dies erinnert, wie Braun (l. c.) hervorhob, an das Verhalten von *Punica Granatum*, wo ein zweiter Carpidenkreis fast normal und mitunter selbst noch ein dritter zum äussern hinzukommt (s. dort); als Abnormität ist es auch bei der Apfelsine nicht selten und vereinzelt beobachtete ich es noch bei andern Pflanzen.

**) Diese vordem von Weddell (Chloris andina II. 289) zum Typus einer eigenen Familie *Hypseochariteae* gemachte Gattung wird von den neuern Autoren (Bentham, Hooker, Baillon) mit Recht zu den *Oxalideae* einbezogen.

dass sie keine innere Krone vorstellen *); mitunter auch an allen 10 und dann allerdings an den Kelchstaubfäden stärker und höher hinaufreichend, als an den epipetalen **) (*Oxalis crenata* und *esculenta*); zuweilen endlich fehlen sie alle oder sind kaum angedeutet (*Oxalis corniculata*, Fig. 124 *A*).

Ueber die sonstigen Gestaltungsverhältnisse der *Oxalideen*blüthen ist hier nicht viel zu sagen. Kelch und Krone bieten gar nichts besonderes, von den Fruchtblättern möge nur erwähnt werden, dass sie im Ovartheil verwachsen, in den Griffeln frei sind, seltner kommen sie bis fast zum Grunde frei vor, wodurch sich die von Dr. Progel (Fl. Bras. fasc. 74) mir zu Ehren benannte brasilische Gattung *Eichleria* charakterisirt. Dass die nach Payer von der Blüthenaxe gebildete Mittelsäule der syncarpen Ovarien in Wirklichkeit, geradeso wie bei den *Geraniaceen*, carpidialen Ursprungs ist, wurde auch hier von Hofmeister in Flora 1864, p. 409 dargethan. Ovula 1—2reihig, zuweilen nur 1 oder 2 pro Fach. — Bei manchen Arten sind bekanntlich die Blüthen infolge Längendifferenzen von Staubfäden und Griffeln trimorph; vergl. deswegen Hildebrand in Monatsberichten der Akademie d. W. zu Berlin 1866, p. 351.

Als Inflorescenzen begegnen neben axillaren Einzelblüthen (*Oxalis Acetosella* u. a.) Dichasien mit Wickeltendenz und Förderung aus β, stets in seitlicher Stellung, so dass die Blüthen der *Oxalideen* durchgehends erst ein II. Axensystem beschliessen. Gewöhnlich beide Vorblätter entwickelt, opponirt; bei *Oxalis Acetosella*, wo sie steril sind, nach der Rückseite zusammengeschoben und zu einer scheinbar einfachen 2kieligen Schuppe verwachsen (Fig. 124 *B*). — Zufolge der nach KW der Kelchspirale convolutiven Kronpräfloration sind die successiven Blüthen der Oxalideenwickeln auch in der Krone gegenläufig (Fig. 124 *A*). — Für *Oxalis Acetosella* wird zuweilen angegeben (z. B. bei Döll, Fl. v. Baden III. 1177), dass die Blüthenstiele aus den Achseln von Niederblättern entsprängen. Es sind aber keine solchen, sondern die stehengebliebenen, allerdings niederblattähnlichen Basalpolster der vorjährigen Laubblätter; eigentliche Niederblätter kommen bei jener Art nur an den Rhizomstolonen vor, bringen hier aber keine Blüthen. — Von anderweitigen Besonderheiten sei noch erwähnt, dass bei *Oxalis stricta* die Primanblüthe der Dichasien häufig 6zählig ist, während die übrigen pentameren Bau besitzen.

---

65. Linaceae.

Röper, De fl. et affin. Balsamin. p. 30 f. — Payer, Organog. p. 65, tab. 13 p. p. — Wydler, Flora 1854, p. 51; ebenda 1859, p. 342, sowie Berner Mitth. 1871, p. 54. — Baillon, Hist. pl. V, 42.

Wir wollen hier diese Familie in der herkömmlichen Umgrenzung betrachten, also ohne Rücksicht auf die von Bentham-Hooker eingerechneten Gruppen der *Hugonieae*, *Erythroxyleae* und *Ixonantheae*, denen Baillon noch die bei

---

*) Denn sie müssten alsdann mit der äussern (wirklichen) Krone, also auch mit den Kronstaubfäden alterniren. Röper meint allerdings (l. c.), sie seien hier nichts anderes, als eine Verdickung über den Insertionsstellen der Petala; das ist indess nicht richtig, sie befinden sich deutlich an der Filamentröhre und haben unzweifelhaft dieselbe morphologische Bedeutung, wie die Drüsen der Kelchstamina, die übrigens auch Röper als innere Krone betrachten möchte.

**) Sie laufen mitunter bis zur Mitte der Filamente hinauf, wo sie dann mit einem Zahn enden.

jenen Autoren als eigene Ordnung figurirenden *Humiriaceae* hinzufügt. Sie zeigen alsdann denselben Blüthentypus wie die *Oxalideae*, nur sind die Kronstamina immer steril oder wohl auch ganz unterdrückt und das Ovar ist zuweilen oligomer.

Linum (Fig. 125 *A*) ist 5zählig durch alle Quirle. Kelch quincuncial, mit Sep. 2 gegen die Axe nach Voraufgang zweier seitlichen Vorblätter; Krone convolutiv nach KW der Kelchspirale; Androeceum kurz monadelphisch, alle 10 Glieder scheinbar in dem nämlichen Quirl, doch die epipetalen, die auf kurze sterile Zähnchen reducirt sind, nach Payer bedeutend später als die fruchtbaren Kelchstamina auftretend, unterhalb der letztern 5 mitunter kaum merkliche Drüsen. Carpiden epipetal, im Ovartheil verwachsen, Griffel frei; Fächer, die mitunter nicht ganz vollständig sind, durch falsche, von der Mittellinie der Carpiden ausgehende, häufig ebenfalls unvollständige Dissepimente in je 2 einsamige Behälter unterabtheilt.

Reinwardtia Dumort., eine auf *Linum trigynum* Roxb. und einige verwandte Arten gegründete ostindische Gattung, weicht von *Linum* nur durch das oligomere Pistill ab. Dasselbe ist entweder 3zählig nach $\frac{1}{2}$ (Fig. 125 *B*) oder tetramer und alsdann wahrscheinlich wie bei *Radiola* (Fig. 125 *C*) gestellt. Auch sollen bei dieser Gattung die extrastaminalen Drüsen ungleich und zuweilen nur in der Zahl von 2 oder 3 entwickelt sein; genaueres konnte ich darüber nicht ermitteln.

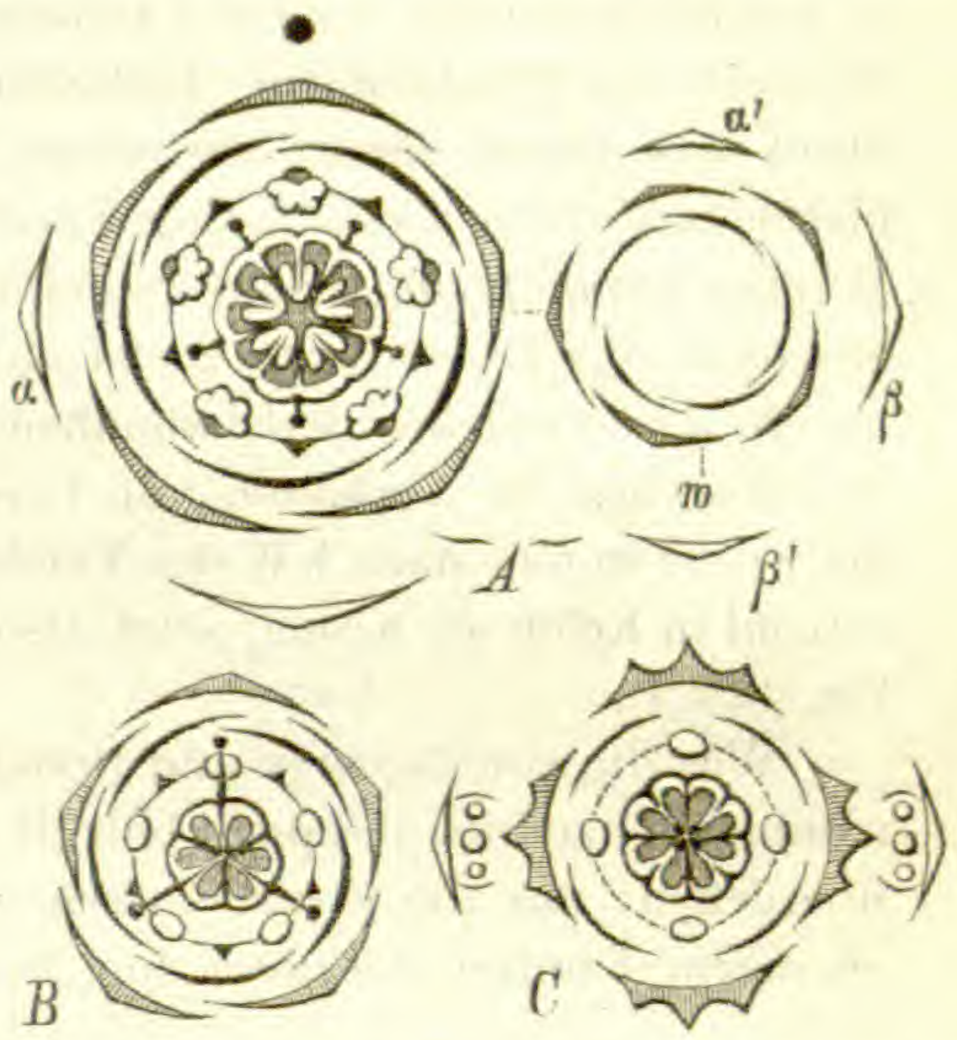


Fig. 125. *A* Linum austriacum Jacq. mit Andeutung der Wickelbildung. — *B* Reinwardtia indica Dumort. (= Linum trigynum Roxb.), nach Herbarmaterial. — *C* Radiola millegrana.

Radiola millegrana (Fig. 125 *C*) ist durchgehends 4zählig und die Kronstaminodien fehlen (wenigstens oftmals); kleinere Unterschiede von *Linum* bestehen dann noch darin, dass die Kelchblätter 3- oder gelegentlich auch 4theilig sind und dass die kleinen Petala keine deutliche Deckung zeigen.*) — *Radiola* sowohl als *Reinwardtia* werden übrigens von Baillon wieder mit *Linum* vereinigt.

Die vierte Gattung, die bei Bentham und Hooker noch unter den eigentlichen *Linaceen* aufgeführt wird, *Anisadenia* Wall. mit 2 Himalaya-Species, ist mir nicht aus Autopsie bekannt. Der Beschreibung nach besitzt sie das Diagramm Fig. 125 *B*, nur ohne die falschen Scheidewände; die Drüsen sollen, wie der Name *Anisadenia* andeutet, noch stärker ungleich sein, als bei *Reinwardtia*, insbesondere eine darunter viel grösser als die andern.**)

Von Besonderheiten der *Linaceen*blüthen wüsste ich eben nichts zu nennen, ausser etwa das obturatorartige Gebilde, welches sich bei *Linum* (auch den andern?) über der Mündung der hängenden, ana- und epitropen Ovula befindet und das nach Payer aus einem

*) Bentham-Hooker, Gen. plant. I, 242, geben allerdings an »Petala contorta«, was ich jedoch an meinen Exemplaren nicht bestätigt finde.

**) Vergl. wegen *Anisadenia* namentlich Fenzl in Regensburger Denkschriften III, p. 161 ff.

obern abortiven Ovulum entstanden ist, sodass wir ursprünglich 2 superponirte Paare von Eichen in den Fächern hätten. — Die Anhängsel der Kronblätter, deren Bentham und Hooker (Gen. plant. I, 243) bei *Reinwardtia* Erwähnung thun, sind mir nicht bekannt.*) — Fruchtdehiscenz bald nur septicid, bald wand- und fachspaltig zugleich, sodass alsdann 10 einsamige Theilstücke resultiren; letzteres ist insbesondere bei vollständiger secundärer Septirung der Fall.

Die Blüthen der *Linaceen* beschliessen bereits die erste Axe; durch Verzweigung aus den obersten Blattwinkeln kommt dann Cymenbildung zu Wege. Bei den opponirtblättrigen Arten sind es theils reine Dichasien (*Radiola*, Fig. 125 *C*), theils Dichasien mit Wickelausgängen (*Linum catharticum*); bei den Arten mit spiralig-alternirenden Blättern werden es gewöhnlich nach 1 oder 2 Gabelungen oder wohl auch gleich von Anfang an einfache Wickeln von Traubenform. Pedicelli und Sympodialglieder wachsen darin nicht selten ein Stück zusammen (*Linum austriacum, alpinum* u. a., oft auch bei *L. usitatissimum*); Vorblätter beide entwickelt, laubig, Förderung aus β. — Abweichend hiervon verhält sich nach Wydler *Linum tenuifolium*, indem hier die Blüthen bei gleicher Anordnung homodrom sind, also eine aus β geförderte Schraubel bilden; die Sache wird noch merkwürdiger dadurch, dass zwischen den homodromen zuweilen einzelne gegenläufige, also gleichsam auf das gewöhnliche Verhalten von *Linum* zurückschlagende Blüthen vorkommen sollen. Da die Krone immer nach KW der Kelchspirale convolutiv ist, so zeigt sich die Antidromie sowohl in Kelch als Krone, setzt also in den Wickeln von einer Blüthe zur andern um (s. Fig. 125 *A*).

Was die von Bentham und Hooker sowie Baillon den *Linaceen* angeschlossenen, oben namhaft gemachten Gruppen betrifft, so muss ich dieselben aus Mangel näherer Kenntniss übergehen; nur die *Erythroxyleen* sollen besprochen werden, doch in herkömmlicher Art als eigene Familie und unter den *Aesculinae*, wo sie mir besser als hier zu stehen scheinen.

---

66. Balsaminaceae.

Röper, De floribus et affinitatibus Balsaminearum, Basileae 1830 (hierin die ältere Literatur). — C. A. Agardh und Röper, Discussion über die Deutung der Blüthentheile und die Verwandtschaft der Balsamineen, Flora 1833, p. 609, 1834, p. 81, 1836, p. 193 und ebenda p. 241. — Presl, Bemerkungen über den Bau der Blumen der Balsamin., Prag 1836. — Payer, Organog. p. 81 tab. 17. — Henfrey, Note on the morphology of the Balsamin., in Journ. Proceed. Linn. Soc. III, p. 159. — Wydler, Flora 1857, p. 212 und 1859, p. 378. — Röper, Vorgefasste botanische Meinungen, p. 15ff. — Baillon, Hist. pl. V, p. 17.

Impatiens glanduligera Royle, eine ostindische, doch überall in den botanischen Gärten verbreitete Art, zeigt in der Regel das Diagramm Fig. 126 *A*. Man sieht darin 5 Kelchblätter von sehr ungleicher Grösse und Gestalt; zu äusserst nach rechts und links zwei mittelgrosse 1 und 2, dann median nach hinten ein viel grösseres 4 von petaloider Beschaffenheit und in einen Hohlsporn ausgezogen, zuletzt auf der Vorderseite zwei sehr kleine Zähnchen 3 und 5.

Dies ist ein Kelch, der sich zunächst durch *Primulaceen*-Einsatz auszeichnet; Vorblätter, die bei *Impatiens* de facto fehlen, sind daher hier auch theoretisch nicht zu ergänzen. Ferner aber hat von den 5, ursprünglich gleichmässig

---

*) Auch Bentham und Hooker sagen: »in speciminibus siccis« (und nur solche hatte ich zur Verfügung) »difficillime observantur et nos effugiunt«.

in die Peripherie vertheilt zu denkenden Kelchblättern nur das median hintere (Sep. 4) seine Stellung unverändert beibehalten; Sep. 1 und 2 sind infolge des Verkümmerns von 3 und 5 nach vorn verschoben worden und auch die Blättchen 3 und 5 haben sich der Mediane genähert.

Die der Figur 126 beigesetzten Ziffern bezeichnen die theoretische Succession der Kelchblätter. Nach Payer entsteht jedoch Sep. 4 gleich nach 1 und 2 und früher als 3 und 5. Diese Verspätung von Sep. 3 hat unzweifelhaft ihre Ursache in dessen überhaupt nur rudimentärer Entwickelung, also der Tendenz zum Schwinden. Letztere führt dann bei *Impatiens glanduligera* nicht selten, bei vielen übrigen Arten der Gattung fast immer zu völliger Unterdrückung der Blättchen 3 und 5. Es restirt dann ein blos 3blättriger Kelch, wie in Fig. 126 *B*; so bei *Impatiens Noli tangere*, *Balsamina*, *tricornis* u. a. Man gab sich vordem viele Mühe, denselben zu erklären, bis Röper die Blättchen 3 und 5 (die ausnahmsweise auch bei den letztgenannten Arten zur Entwickelung kommen) entdeckte und dadurch die Sache klar legte. Was später noch vorgebracht wurde, hat diese Deutung nicht zu erschüttern vermocht; unten darüber einiges nähere. Eine vortreffliche Stütze bietet übrigens noch die tropisch-asiatische Gattung *Hydrocera* Blume, bei welcher die Blättchen 3 und 5 ziemlich ebenso gross sind als 1 und 2, wodurch dann auch eine mehr gleichförmige Vertheilung in die Peripherie zu Wege gebracht wird.

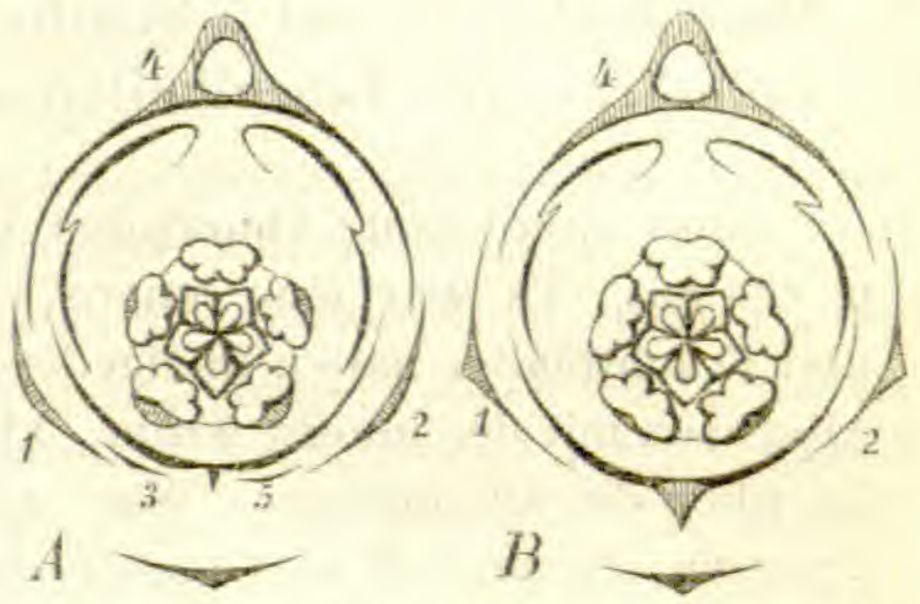


Fig. 126. *A* Impatiens glanduligera, *B* Impatiens tricornis.

Die Kelchstructur einmal verstanden, so bietet die Krone von *Impatiens* keine Schwierigkeiten mehr. Sie besteht aus 5 Blättchen, die mit den in ihre theoretische Position gebrachten Kelchblättern alterniren und nur dadurch eine geringe Veränderung erfahren, dass das median-vordere durch Verbreiterung an seiner Basis die benachbarten etwas zurückdrängt (Fig. 126). Sie bilden sich ebenfalls median-zygomorph aus; das vordere erhält nicht nur eine breitere Basis als die hintern, sondern auch eine verschiedene Gestalt*), die 4 hintern aber verwachsen paarweise rechts und links zu 2spaltigen Doppelblättchen, in welchen gewöhnlich der vordere Abschnitt beträchtlich kleiner ist, als der hintere. Zugleich biegt sich das vordere Blättchen nach unten, die übrigen nach oben, so dass eine Art Lippenbildung nach $\frac{4}{1}$ entsteht; dabei ist jedoch zu bemerken, dass die ursprüngliche Orientirung durch Drehung des Blüthenstiels zur Zeit der Entfaltung meist bis zu völliger Resupination verändert wird. Die Deckung der Petalen betreffend, so sind die beiden mittleren stets ganz innen, das vordere greift mit flachen Rändern über sie herum; die beiden hintern Blättchen schlagen bald ihre Ränder nach innen, ohne übereinanderzugreifen (*Impatiens glanduligera* und *tricornis*, Fig. 126 *A*, *B*), bald decken sie einander mit flachen Rändern (*I. Balsamina* etc.). — *Hydrocera* verhält sich in allen Stücken gleich, nur bleiben sämmtliche Petalen frei.

---

*) Am Gipfel ist es meist ausgerandet, mit kürzerem oder längerem Mucro in der Bucht (cf. Fig. 126).

Staubgefässe und Pistill bilden bei *Impatiens* ein zur Entfaltungszeit scheinbar nach vorn geschobenes Köpfchen (Fig. 126). Erstere sind überall nur in der Zahl von 5 vorhanden, mit den Petalen alternirend, und mit ihnen wechseln ebenso viel Ovarfächer (Carpiden) ab. Die kurzen Filamente sind am Grunde ein wenig verwachsen, die introrsen Antheren dicht verklebt; das ganze Androeceum zeigt dabei nach der Vorderseite der Blüthe eine geringe Förderung, indem hier die Filamente etwas länger und an der Basis häufig mehr weniger callös werden, ohne jedoch deutliche Drüsen auszubilden. Innerwärts, dicht unter den Antheren, entwickeln sie oftmals (z. B. *Impatiens Balsamina*, *fulva* u. a.) ligulaartige, dem Ovargipfel angepresste Fortsätze, analog denen vieler *Zygophylleen*, worauf meines Wissens zuerst A. Gray aufmerksam gemacht hat.*) — Ovar im Uebrigen vollständig septirt, mit einfachem Griffel; Ovula mehrere pro Fach, hängend, durch Ineinanderschieben scheinbar nur je 1 Zeile bildend. Fruchtaufspringen elastisch loculicid, mit persistenter Mittelsäule.**) — Auch *Hydrocera* hat 5 Staub- und 5 Fruchtblätter in derselben Stellung wie bei *Impatiens*; die Einzelheiten sind mir hier jedoch nicht bekannt.

Eine interessante Abnormität von *Impatiens Balsamina* theilte Röper in Bot. Ztg. 1846, p. 220 mit. Es war eine innere Krone aufgetreten, alternirend mit der äussern; Staub- und Fruchtblätter hatten infolgedess ihre Stellung umgekehrt, die Stamina befanden sich in Alternanz mit der innern Krone, also vor den äussern, normalen Petalis, die Carpiden fielen über die Kelchblätter. Wäre man daher beim ersten Ansehen vielleicht auch versucht gewesen, diesen Fall zu Gunsten der Theorie von der doppelten Krone bei den Obdiplostemonen auszudeuten, so zeigt doch die Umkehrung in der Stellung der nun folgenden Quirle das Unzulässige einer solchen Annahme; denn würde hier ein blosser Schwindekreis zur Ausbildung gelangt sein, so hätte derselbe sonst keine Veränderungen mit sich bringen dürfen. Die Erklärung ist eben einfach die, dass die Staubgefässe der normalen Blüthe zu Petalen, die Frucht- zu Staubblättern verwandelt wurden und nun noch ein Carpidenquirl als Neubildung hinzukam.

Bekanntlich kommen bei manchen *Impatiens*-Arten, z. B. bei *Noli tangere* und *fulva*, zweierlei Blüthen vor, grosse mit wohl ausgebildeter Corolle, und kleine ohne oder mit nur kümmerlichen Petalen. Letztere sind dann allein fruchtbar und öffnen sich nicht (sind kleistogam); auch ist bei ihnen die Zygomorphie nur wenig oder gar nicht ausgeprägt. Vergl. dazu u. a. A. Gray, Gen. Fl. Am. bor. ill. II, t. 153, sowie Mohl in Bot. Ztg. 1863.

Die Blüthen der *Balsamineen* beschliessen überall erst ein drittes Axensystem, nach dem Schema: I. L, II. H aus L, III. Z aus H; aus den Achseln der Laubblätter entspringen also Hochblattzweige und aus den Hochblattachseln die Blüthen. Da letztere typisch vorblattlos sind, so verzweigen sich ihre Stiele nicht und die Inflorescenzen bleiben rein botrytisch, ohne Gipfelblüthe. Allermeist traubig (*Impatiens Noli tangere*, *parviflora* etc.), werden sie bei *Impatiens Balsamina* zu 2—3blüthigen Büscheln zusammengestaucht, die beiden ersten oder einzigen Deckblätter an der ganz verkürzten Axe seitlich nach rechts und links, also zugleich deren Vorblätter darstellend. Die Deckblätter wachsen nicht selten an ihren Blüthenstielen hinauf, um so höher, je höher die Blüthen in der Traube stehen***) (*Imp. Noli tangere*, *fulva* u. a.).

Von den verschiedenen Deutungen, welche ausser der Röper'schen die Balsamineenblüthe noch erfahren hat, seien folgende erwähnt. A. L. Jussieu (Gen. plant. p. 270) hielt

---

*) Gen. Fl. Am. bor. illustr. II, p. 131.
**) Dieselbe ist auch hier zuweilen als Fortsetzung der Blüthenaxe angesprochen worden.
***) Vergl. dazu Wydler, Flora 1839, p. 378.

für den Kelch nur die Sepalen 1 und 2, der Krone schrieb er als ersten Wirtel Sep. 4 und das vordere Petalum zu, als zweiten Quirl die 4 obern Petala, die er als nur 2 paarweise gespaltene betrachtete. Das Perianth ist ihm also typisch dimer; wie sich dazu die Fünfzahl in den Sexualblättern reimt, liess er unerörtert, die kleinen schwindenden Kelchblättchen kannte er noch nicht. — A. Richard erklärte das Perianth als 4zählig, für den Kelch nahm er Sep. 1, 2, 4 und das vordere Kronblatt, als Krone die 4 übrigen Petalen in Anspruch. Auch hier also die Schwierigkeit in der Fünfzahl der nun folgenden Kreise. Später zog übrigens A. Richard diese Ansicht zu Gunsten der Röper'schen zurück. — Nach Kunth ist die Blüthe zwar 5zählig, allein der Kelch soll ausser Sep. 1, 2 und 4 noch das vordere Blumenblatt umfassen, Sep. 4 aus zweien verwachsen und in der Krone das vordere Glied abortirt sein. Danach würden denn Kelch und Krone übereinanderfallen, anstatt zu alterniren; die schwindenden Sepala 3 und 5 waren auch Kunth noch nicht bekannt. — Bernhardi kennt nunmehr infolge der Röper'schen Abhandlung die Sepalen 3 und 5, erklärt aber Sep. 1 und 2 für Vorblätter; der Kelch besteht ihm aus Sep. 3, 4, 5 und dem vordern Blumenblatt, das er aus zweien verwachsen betrachtet, in welche Verwachsung dann noch ein vorderes Petalum mit eingetreten sei, während die 4 andern für sich blieben. — C. A. Agardh endlich (Flora 1833, p. 609) hält die Blüthe für ähnlich gebaut, wie die der *Cruciferen*; Sep. 3 und 5 bleiben unberücksichtigt, Sep. 1 und 2 sollen den äussern, Sep. 4 und vorderes Petalum den innern Kelchquirl vorstellen, die 4 übrigen Blättchen bilden die Krone. Um nun wie bei den *Cruciferen* auch 6 Staubgefässe herauszubekommen, lässt Agardh eins derselben in das median-vordere Carpid sich verwandeln, auf welche Weise dann für das wahre Pistill nur 4 Fruchtblätter erübrigen, eine Zahl, die Agardh auch für die *Cruciferen* verlangt. — Noch eine andere Ansicht hat J. G. Agardh (der Jüngere) in seiner Theorie systematis p. 60 vorgebracht, um eine nähere Beziehung der *Balsamineen* zu den *Onagraceen* herzustellen; es ist aber überflüssig, darauf einzugehen, diese sowie die vorhergehenden, theilweise, wie man sieht, recht phantastischen Ansichten können vor der einfachen, klaren und in jeder Beziehung natürlichen Deutung, welche Röper gab, nicht bestehen und haben nur noch historisches Interesse.

Die Stellung der *Balsamineen* betreffend, so ist die Ansicht der neuern Systematiker, auch schon Röper's, dass sie ihre nächsten Verwandten in den Familien der gegenwärtigen Reihe haben; machen doch sogar, wie schon oben erwähnt, Bentham-Hooker und Baillon die *Balsamineen* zu einer blossen Tribus der *Geraniaceen*. Früher wurden allerdings in dieser Hinsicht eine Menge der verschiedensten Meinungen geäussert.

K. Terebinthinae.

Bei einem mit den *Gruinales* übereinstimmenden allgemeinen Bauplan der Blüthe charakterisiren sich die *Terebinthinae*, zu denen wir die *Zygophylleen*, *Rutaceen*, *Meliaceen*, *Simarubeen*, *Burseraceen* und *Anacardiaceen* rechnen, durch Entwickelung eines deutlichen und zwar intrastaminalen Discus*). Derselbe bildet meist eine ring-, polster- oder becherförmige Erhebung des Receptaculums zwischen Androeceum und Pistill, die häufig durch den Druck der umgebenden Staubgefässe gelappt oder gekerbt, zuweilen auch in distincte Drüsen

---

*) Das Harz oder ätherische Oel, worauf der Name *Terebinthinae* hinweist, ist nicht bei allen vorhanden.

geschieden ist. Nur in seltnen Fällen greift diese Anschwellung über die Insertion der Filamente hinaus; etwas häufiger, doch im Ganzen ebenfalls blos vereinzelt, bleibt sie ganz aus, wie z. B. bei manchen *Zygophylleen*, die darin einen, auch in anderer Hinsicht bemerkbaren Uebergang zu den *Gruinalen* bieten.

Die Blüthen der *Terebinthinae* sind am öftesten aktinomorph; in den Fällen von Zygomorphie (manche *Rutaceae* und *Anacardiaceae*) steht die Symmetrale meist schräg zur Abstammungsaxe. Das Androeceum ist bald obdiplostemonisch, bald durch Fehlen der Kronstaubfäden isostemon; selten nur findet sich directe Diplostemonie, die sich bei der Aurantieengattung *Triphasia*, sowie bei der rücksichtlich ihrer Verwandtschaft noch zweifelhaften *Coriaria* mit episepaler Carpellstellung verbindet, während sonst die Fruchtblätter in den hier sehr häufigen Fällen von Isomerie über den Kronblättern stehen. Bei den *Aurantieen* kommen im Androeceum Spaltungen vor.

Ovula bei allen hierhergehörigen Familien epitrop, mit Ausnahme nur von *Coriaria* und den *Anacardiaceen*, wo sie apotrop sind (auch bei *Dictamnus* ist das unterste Eichen in den Ovarfächern apotrop). Dass auf diesen Unterschied hin Bentham und Hooker die *Anacardiaceen* in eine andere Gruppe stellen, wurde oben schon erwähnt, wie auch, dass ich ihnen darin nicht beipflichten kann; die Verwandtschaft mit den übrigen hierhergehörigen Familien ist so innig, dass man sie häufig z. B. mit den *Burseraceen* ganz zusammengezogen hat und dass sie jedenfalls in der nämlichen Gruppe mit denselben bleiben müssen.

Die Unterschiede der *Terebinthinae* von den beiden folgenden Gruppen, *Aesculinae* und *Frangulinae*, werden wir dort hervorheben, bemerken jedoch, dass, wie die *Zygophylleae* eine Vermittelung mit den *Gruinales* bieten, so auch zu jenen Gruppen Uebergänge existiren. Im Uebrigen sei noch darauf aufmerksam gemacht, dass wir, abgesehen von den einem ganz andern Verwandtschaftskreise angehörigen *Juglandeen* und *Myricaceen*, auch die von den meisten Autoren zu den *Terebinthinae* gerechneten *Ochnaceen* ausgeschlossen und bereits oben bei den *Cistifloren* behandelt haben; die Gattung *Coriaria* stellen wir wegen ihrer noch unklaren Verwandtschaft in den Anhang.

67. Zygophyllaceae.

Wydler, Flora 1851, p. 360, 643 und Berner Mitth. 1874, p. 88 (*Tribulus terrestris*). — Payer, Organog. p. 68, tab. 14 und p. 121, tab. 26 (*Nitraria Schoberi*). — Baillon, Hist. pl. IV, p. 415 und 423 (*Rutaceae* trib. *Zygophylleae* und *Nitrarieae*).

Die Umgrenzung, in welcher wir diese Familie betrachten wollen, soll sein wie in Bentham-Hooker's Gen. plant. I. 262 ff., also mit Einschluss der von manchen Autoren als eigene Familie angesehenen *Nitrarieae*. Ueberdies rechnen wir die Gattung *Peganum*, welche Bentham-Hooker zu den *Rutaceae* versetzen, mit Baillon und Engler wieder ein.*)

*) Baillon l. c.; Engler, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae etc., p. 16.

Typus: *K*, *C*, 2 *A*, *G*; Androeceum obdiplostemonisch, Carpiden bei Isomerie über den Kronblättern, Ausbildung aktinomorph und hermaphrodit. Durchgehends 5zählig (Fig. 127 *A*, *B*): *Tribulus*, *Zygophyllum*, *Fagonia*, *Larrea* u. a.; durchgehends 4zählig: *Chitonia* (ex descr.), gelegentlich auch bei *Zygophyllum*, *Guaiacum* und andern sonst pentameren Gattungen; 6zählig zuweilen bei *Kallstroemia*.

Abänderungen:

1) Carpiden 10(—12), durch Entwickelung eines zweiten Quirls (?): *Kallstroemia*.

2) Carpiden oligomer, bis herab zu 3 oder 2: in 5zähliger Blüthe bei Arten von *Guaiacum*, *Porlieria* u. a. (Fig. 127 *D*); in 4zähliger Blüthe bei *Sarcozygium*.

3) Kronstamina fehlend: *Miltianthus*.

4) Krone und Kronstamina fehlend: *Seetzenia*.

5) Kronstamina dédoublirt: *Peganum* (Fig. 127 *C*). Sie zerlegen sich hier collateral in je 2 Stücke, bleiben indess zuweilen auch alle oder theilweise einfach, so dass die Gesammtzahl der Staubgefässe von 10—15 variirt. Vergl. dazu Payer l. c.

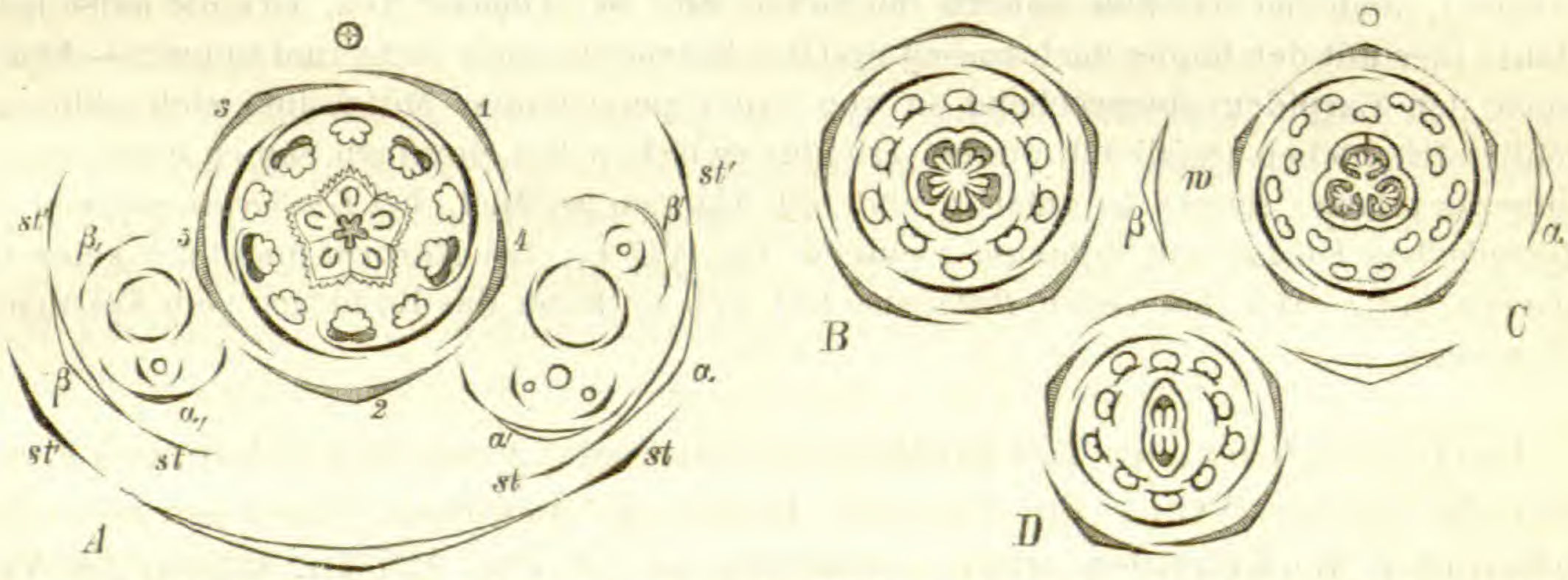


Fig. 127. *A* Tribulus terrestris, mit Andeutung des in der Blüthenregion dichasial-wickeligen Wuchses unter Förderung aus dem α-Vorblatt; *st* die kleinern, *st'* die grössern Stipeln der laubigen Vorblätter. — *B* Zygophyllum Fabago, Blüthe nicht orientirt (wegen der Orientirung vergl. den Text gegen Ende des Abschnitts). — *C* Peganum Harmala, *w* Wickel aus β. — *D* Guaiacum angustifolium Engelm. (nach A. Gray, Gen. Fl. Am. bor. illustr. t. 149), nicht orientirt.

6) Kronstamina fehlend, Kelchstaubfäden in je 3 gespalten. Dieser Fall liegt nach Payer bei *Nitraria* vor; indem dabei die seitlichen Theilstamina mehr nach aussen rücken, entsteht eine dem Ansehen nach von Fig. 127 *C* nicht zu unterscheidende Disposition*). Auch hier können einzelne einfach bleiben; dass es bei allen der Fall ist, also nur 5 alternipetale Staubgefässe angetroffen werden, soll jedoch sehr selten sein.

7) *Peganum* und *Nitraria* haben gewöhnlich bei sonst 5zähliger Blüthe nur 3 Ovarfächer, deren Orientirung Payer nach $\frac{1}{2}$, Baillon nach $\frac{2}{1}$ angiebt. Ich selbst fand bei *Peganum* $\frac{1}{2}$ (cf. Fig. 127 *C*), *Nitraria* blieb mir zweifelhaft.

Zur Plastik der Blüthe. Kelch meist eutopisch dachig, seltner Sepala klappig (*Seetzenia*), bei *Peganum* oft so schmal, dass sie sich nicht berühren (Fig. 127 *C*). Kron-

*) Vergl. dazu Baillon's Diagramm von *Nitraria Schoberi*, Hist. pl. IV, p. 424.

blätter dachig, dann und wann auch convolutiv nach KW des Kelchs (Fig. 127 *C*), oder auch nach LW, doch letzteres nicht beständig und häufig mit der dachigen Präfloration variirend; bei *Nitraria* induplicativ-klappig. — Staubgefässe hypogyn, frei, die epipetalen nach obenhin (mit den Antheren) immer ausserhalb der Kelchstamina, in der Insertion jedoch kaum von denselben verschieden. Stamina alle gleichlang oder die epipetalen kürzer, der umgekehrte Fall ist mir nicht begegnet*); Antheren allerwärts intrors. Filamente bei den meisten Gattungen mit Anhängseln versehen, in der Regel von der Form gefranster oder geschlitzter Schüppchen, seltner Drüsen. Bei *Zygophyllum*, *Guaiacum* u. a. finden sich dieselben an allen Filamenten und zwar auf der Innenseite (Fig. 127 *B*, *D*); desgleichen innerwärts, aber nur an den Kelchstaubfäden bei *Sericodes*; *Tribulus* hat sie gleichfalls nur an den episepalen Filamenten, jedoch an der Aussenseite und von der Gestalt einfacher oder 2lappiger Drüsen (Fig. 127 *A*). Seltner sind die Staubgefässe ohne alle Anhängsel; so bei *Fagonia*, *Chitonia*, *Peganum* und *Nitraria*. Die Bedeutung dieser Gebilde ist wohl überall die blosser Stipularorgane, die innenständigen kann man auch Ligulae nennen. — Discus hypogynus häufig, doch nicht immer entwickelt, ring-, polster- oder kurz becherförmig, oftmals alternirend den Filamenten in Läppchen oder Drüsen vorgezogen, zuweilen auch in Gestalt eines kurzen Gynophors (in unsern Figuren nicht gezeichnet). — Ovar syncarp, vollständig septirt, mit einfachem terminalem oder nur schwach gynobasischem Griffel und carinalen oder wie bei *Tribulus* (Fig. 127 *A*) commissuralen Narbenläppchen; Ovula im Innenwinkel der Fächer zu 1, 2 oder mehreren, immer epitrop, meist hängend, doch bei *Tribulus* nahezu horizontal und bei *Fagonia* vom Grunde aufsteigend (daher hier mit der Raphe nach aussen und der Mikropyle nach unten und innen). — Frucht meist den Carpiden entsprechend in von einer persistenten Mittelsäule sich ablösende Schliessfrüchtchen zerfallend, die bei *Tribulus* zwischen den einzelnen Samen quere Secundärsepta zeigen; seltner kapselartig und mit Klappen geöffnet, bei *Guaiacum* septicid, bei *Zygophyllum Fabago* und *Peganum* loculicid (Fig. 127 *C*); bei *Nitraria* findet gar keine Dehiscenz statt. Wie bei vielen *Rutaceae*, löst sich mitunter das Endocarp vom Epicarp ab (*Fagonia* u. a.).

Inflorescenzen. Die Blüthen beschliessen in den mir bekannten Fällen schon die ersten Axen. Bei *Peganum* bilden sie terminale Dichasien mit traubenförmigen Wickelenden unter Förderung aus β (Fig. 127 *C*); indem die Vorblätter laubig sind und alterniren, so entsteht dadurch das Ansehen blattgegenständiger Blüthen, als welche sie von Bentham-Hooker und andern beschrieben werden. Der Kelch hat hier zu den beiden Vorblättern die gewöhnliche Orientirung, mit dem unpaaren, genetisch zweiten Glied nach hinten (Fig. 127 *C*). — Aehnlich *Nitraria*, nur dass hier mehrere Wickeln in einer begrenzten botrytischen Aggregation versammelt, die Vorblätter der Blüthen unterdrückt sind.

Anders ist das Verhalten bei *Tribulus terrestris***). So lange der Stengel noch nicht blüht, ist der Wuchs monopodial mit 2zeilig alternirenden Blättern; von der ersten Blüthe (der Gipfelblüthe) ab wird er dichasisch mit Wickeltendenz und die Blätter (Vorblätter der Dichasialzweige) kommen in Opposition. Die zusammengehörigen Vorblätter, nach welchen jeder Dichasialzweig mit gestielter Blüthe schliesst, sind nicht ganz gleich; das eine, das aus dem Kelchanschluss als α bestimmt wird, hat 6—7 Blättchenpaare, das andere β nur 4—5, ersteres bringt zugleich den geförderten antidromen Zweig, letzteres den

*) Bentham und Hooker geben denselben allerdings für *Tribulus* an, doch irrthümlich.
**) Vergl. dazu Wydler in Flora 1851 ll. cc.

geminderten homodromen (cf. Fig. 127 *A*), der Zweig aus β kann wohl auch ganz ausbleiben. Die Vorblätter stehen ursprünglich transversal zum Tragblatt, doch mit merklicher Convergenz gegen dieses hin (Fig. 127 *A*), drehen sich aber nachher in dessen Mediane, α immer relativ nach oben, sodass sämmtliche Blätter wie am Hauptstengel nur 2 Zeilen bilden, die bei dem niedergestreckten Wuchs der ganzen Pflanze horizontal nach rechts und links zum Boden stehen. Hiebei wird überall die Convergenzseite dem Boden zugekehrt; die Blüthen sind infolgedess alle nach oben gerichtet, zur Fruchtreife biegen sie sich jedoch bogig nach unten. Noch ist zu bemerken, dass von den beiden jedes Blatt begleitenden Stipeln die nach der Convergenzseite gekehrte (Fig. 127 *A* bei *st*) kleiner ist, als die andere (*st'*); zufolge der beschriebenen Drehungen sind dann schliesslich alle kleineren Stipeln nach dem Boden, die grösseren nach oben gewendet, die Blüthe steht zwischen ihnen. — Den Einsatz der Blüthe zu den Vorblättern betreffend, so lässt die antrorse Convergenz der letztern eine in Braun's Sinne vornumläufige Kelchspirale erwarten; das trifft denn auch zu, der Kelch ist mit Sep. 1 und 3 nach der Axe, mit Sep. 2 dem Deckblatt zugekehrt (Fig. 127 *A*).

Aehnlich ist auch der Aufbau bei den übrigen *Zygophylleen*, denen opponirte Blätter und »flores solitarii alares« oder »pedunculi inter stipulas solitarii« zukommen. Auch die angeblichen Axillarblüthen gehören zweifellos in diese Kategorie; wenn der geminderte Spross aus dem β-Vorblatt, Fig. 127 *A*, ganz ausbleibt, so drängt der aus α die Blüthe nach β hin, stellt sich selbst in die Fortsetzung des vorausgehenden und die Blüthe sieht nun allerdings aus, als ob sie direct aus der β-Achsel hervorkäme. Dies ist schon bei *Tribulus* häufig und wird bei *Larrea* und andern zur Regel. Ob indess dabei die Blüthen auch überall wie bei *Tribulus* vornumläufig sind, weiss ich nicht zu sagen.

Noch ein anderer Fall kommt bei den *Zygophylleen* vor, dass nämlich in dem Gabelwinkel der Dichasialzweige zwei oder mehrere Blüthen stehen. Ein Beispiel liefert *Zygophyllum Fabago*, das ich lebend untersuchte. Hier sind regelmässig 2 Blüthen in den Gabeln vorhanden, die eine früher aufschliessend, als die andere, letztere nach der Seite des geminderten Zweigs hin oder nach dem betreffenden Vorblatt, wenn der Zweig fehlt. Das Gesammtverhalten ist bis auf die zweite Blüthe wesentlich wie bei *Tribulus*; was aber diese Blüthe betrifft, so möchte ich sie für einen serial-oberständigen Beispross zu dem Zweige aus der Achsel von β halten. Sie hat zu letzterem *Primulaceen*-Einsatz, mit Sep. 4 nach hinten, ist also typisch vorblattlos, die Primanblüthe steht wie bei *Tribulus*. Seriale Beisprosse, in Gestalt von Reserveknöspchen, finden sich bei *Zygophyllum Fabago* dann auch noch unterhalb der Dichasialzweige. Nebensächliche Unterschiede von *Tribulus* bestehen ausserdem darin, dass die beiden Blätter jedes Dichasialzweigs im ausgebildeten Zustand gleich und nur 1paarig gefiedert sind (in der Jugend ist wiederum α das grössere); die Zweige sind zwar nur wenig zum Horizont geneigt, doch wie bei *Tribulus* sammt ihren Blättern ziemlich genau in dieselbe Ebene ausgebreitet, die Convergenzseiten aller Blätter sammt den kleinern Stipeln ebenfalls dem Boden zugekehrt, die andere, abgeflachte Seite sammt den Blüthen und grössern Stipeln nach oben.

Wo nun, wie bei *Guaiacum*, 3 und mehr Blüthen in einer Zweiggabel, resp. zwischen zwei Blättern stehen, da möchte ich glauben, dass eine mehrfache

Beisprossbildung über einem oder vielleicht auch beiden Dichasialzweigen statt gefunden hat; doch fehlt es mir darüber an genaueren Untersuchungen.

Die kleine Gruppe der **Cneoreae** *), die nur von der einzigen mediterraneischen Gattung *Cneorum* constituirt wird, möchte ich mit PAYER an die *Zygophylleen* anschliessen; BENTHAM und HOOKER rechnen dieselbe allerdings zu den *Simarubeen*, doch unterscheidet sie sich von diesen durch das Vorhandensein von Oeldrüsen in der Rinde und wird deshalb von ENGLER (Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceen etc. p. 33) für den *Rutaceen* näher stehend gehalten, gegenüber welchen indess anderweitige unten zu erwähnende Differenzen existiren. **) — Ihre Blüthen sind aktinomorph, hermaphrodit, meist 3-, seltner 4zählig durch alle Quirle, mit kleinem Kelch, dachigen Kronblättern, isostemonem alternipetalem Androeceum und epipetalen Ovarfächern. Der Kelch wendet bei Trimerie seinen unpaaren, nach PAYER genetisch ersten Abschnitt dem Tragblatt zu ***); die Filamente sind dem ziemlich ansehnlichen Discus etwa in der Mitte eingefügt; die Ovarfächer enthalten je 2 schief superponirte Eichen, die nachträglich, ähnlich wie bei *Tribulus*, durch eine schräg vom Rücken her aufsteigende, oft unvollständige Gewebsplatte gesondert werden. In der Reife verwandeln sich die einzelnen Carpiden zu Steinfrüchtchen, die knopfig gegen einander gesondert sind und schliesslich von einer persistenten, in den Griffel auslaufenden Mittelsäule hinwegfallen. — Die Blüthen von *Cneorum* stehen in den Achseln der Laubblätter einzeln oder durch Verzweigung aus den Vorblättchen in armblüthigen Cymen; der Pedunculus pflegt dabei mit dem Stiele des Tragblatts zu verwachsen (namentlich bei *Cneorum pulverulentum*).

Der bemerkenswertheste Unterschied der *Cneoreae* von den *Rutaceae* liegt in der Fruchtbildung; das Zerfallen der Frucht in Schliessfrüchtchen, die sich von einer persistenten Mittelsäule ablösen, kommt dort nicht vor, hat jedoch bei den *Zygophylleen* (*Larrea* u. a.) seine Gegenstücke, desgleichen das sich zwischen die Ovula vom Rücken des Carpids her einschiebende falsche Septum (cf. *Tribulus*). Daher scheint mir die Anreihung an die *Zygophylleen* die richtigere zu sein; ausser den blos 3- oder 4zähligen Blüthen würden wesentlich nur die Oeldrüsen eine Differenz bieten, denn Isostemonie haben wir auch bei *Miltianthus* und *Seetzenia*, die einfachen Blätter der *Cneoreen* finden sich bei *Peganum* wieder.

---

68. Rutaceae.

Allgemeinere Literatur: A. ST.-HILAIRE, Mémoire sur le gynobase und Observations sur la fam. des Rutacées, Mém. Mus. hist. nat. vol. X (1823), p. 129 ff. und 378 ff. — ADR. JUSSIEU, Mémoire sur le groupe des Rutacées, Mém. Mus. hist. nat. vol. XII (1825), p. 384 ff. — BAILLON, Adansonia X, p. 299 und Hist. pl. IV, 373 ff. (1873), mit Ausschluss einiger Abtheilungen. — AD. ENGLER, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae etc., in Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle, Bd. XIII, Heft 2 (1874); Ders., Rutaceae in Martii Flora Brasil. fasc. 65 (1874). — Speciellere Literatur unten bei den einzelnen Gruppen.

Ueber die Umgrenzung der *Rutaceae* sind von jeher die Systematiker sehr verschiedener Meinung gewesen, die neueren Bearbeiter nehmen sie jedoch alle

---

*) Vergl. dazu PAYER, Organog. p. 100 tab. 14 p. p. und BAILLON, Hist. pl. IV, p. 414.

**) ENGLER constatirt auch Unterschiede in der Anordnung der ölführenden Zellen zwischen den ächten *Rutaceae* und den *Cneoreae*, die der Vereinigung entgegenstehen.

***) BAILLON zeichnet irrthümlich das unpaare Kelchblatt nach der Abstammungsaxe hin.

in einem gegen früher bedeutend erweiterten Sinne. Wir wollen uns hier an diejenige Fassung anschliessen, welche Engler der Familie gegeben hat und wonach sich dieselbe, bei wesentlich übereinstimmenden Zügen des Blüthen- und Fruchtbaues, von den übrigen Familien dieser Gruppe hauptsächlich dadurch unterscheidet, dass im Hypoderma der Rinde, zwischen Bast und Epidermis, meist 1—3 Zelllagen von der Epidermis oder der innersten Schicht des Hautgewebes entfernt, eiförmige oder kugelige Behälter ätherischen Oels angetroffen werden, die aus ähnlich gestalteten Zellgruppen durch Resorption der Zellwandungen hervorgegangen sind. Derartige Behälter sind denn auch in den Blättern der *Rutaceae* allgemein verbreitet und bewirken deren durchscheinende Punktirung. Ausser den *Rutaceae* im ältern Sinne sind hiernach auch die *Cusparieae*, *Diosmeae*, *Boronieae*, *Zanthoxyleae*, *Flindersieae*, *Toddalieae*, *Amyrideae* und *Aurantieae* einzurechnen *); Gruppen, die von früheren Autoren theils als eigene Familien angesehen, theils als Unterabtheilungen zu andern Familien gegenwärtiger Reihe gestellt wurden.

Der Typus der Rutaceenblüthen, auf den sich alle vorkommenden Abänderungen zurückbeziehen lassen, hat wie bei den vorhergehenden die Formel *K*, *C*, 2 *A*, *G*, gewöhnlich mit obdiplostemonischem Androeceum, meist 5- oder 4-, seltner 3- oder 6—8zählig. Die häufigste Abänderung besteht in Unterdrückung der Kronstamina; bei einigen *Aurantieae* kommen im Androeceum indess auch Spaltungen vor. Gesammtausbildung aktinomorph, doch bei *Dictamnus* und vielen *Cusparieae* auch zygomorph. Insertion von Perianth- und Staubblättern allgemein hypogynisch, nur selten, wie bei einigen *Cusparieae*, durch Verwachsung von Kron- und Staubblättern modificirt. Discus hypogynus fast stets entwickelt und meist sehr ansehnlich. Ovar syncarp oder mehr weniger apocarp, doch gewöhnlich mit verwachsenen Griffeln; diese dabei in der Regel mehr oder minder gynobasisch. Fruchtblätter im Falle von Isomerie über den Kronblättern; Ausnahmen hievon sehr selten und dann mit directer Diplostemonie vergesellschaftet (*Triphasia* unter den *Aurantieen*). Als durchgreifendes, wenngleich nicht distinctives Merkmal der Familie ist schliesslich noch die introrse Antherenstellung hervorzuheben; auch die Epitropie der Ovula erleidet kaum je eine Ausnahme (s. bei *Dictamnus*). Seitenblüthen haben stets 2 Vorblätter, mindestens dem Plane nach, und schliessen an dieselben auf gewöhnliche Art an, so dass bei Pentamerie Sep. 2 nach der Abstammungsaxe hin, bei Tetramerie das erste Sepalenpaar median steht; in einzelnen Fällen wird jedoch diese Orientirung durch Auftreten noch weiterer Blättchen über den Vorblättern verändert (s. bei den *Diosmeae* und *Boronieae*). — Die specielleren Verhältnisse betrachten wir nach den Unterabtheilungen gesondert, wobei wir Engler's Disposition zu Grunde legen; es können aber nicht alle Gruppen hier mit gleicher Ausführlichkeit behandelt werden.

*) Im Betreff der *Cneoreae* s. den Anhang zur vorhergehenden Familie.

I. Ruteae.

Wydler, Flora 1846, p. 468, ebenda 1851, p. 360, 1859, p. 449 und 1874, p. 289, sowie in Berner Mitth. 1871, p. 59. — Payer, Organog. p. 73, tab. 15 (*Ruta graveolens*) und p. 98, tab. 21 (*Dictamnus*). — Sachs, Lehrbuch d. Bot., IV. Aufl. p. 545 (*Dictamnus*).

Der unveränderte Typus, isomer durch alle Kreise, obdiplostemonisch mit epipetalen Fruchtblättern, in aktinomorpher Ausbildung, liegt bei *Ruta* vor, in der Primanblüthe der ganzen Inflorescenz (der Gipfelblüthe) bekanntlich 5zählig, in den folgenden tetramer (Fig. 128 *A*). Geradeso, nur in allen Blüthen 5zählig, bei der Gattung *Haplophyllum* A. Juss., und durchgehends 4zählig bei *Boenninghausenia* Rchbch.*); *Thamnosma* Torr. et Gray weicht von einer 4zähligen Rutablüthe wesentlich nur durch ein median-dimeres Pistill ab (Fig. 128 *C*), bei der wieder durchgehends 4zähligen *Tetradiclis* Stev. fehlen die Kronstaubfäden (Fig. 128 *B*).

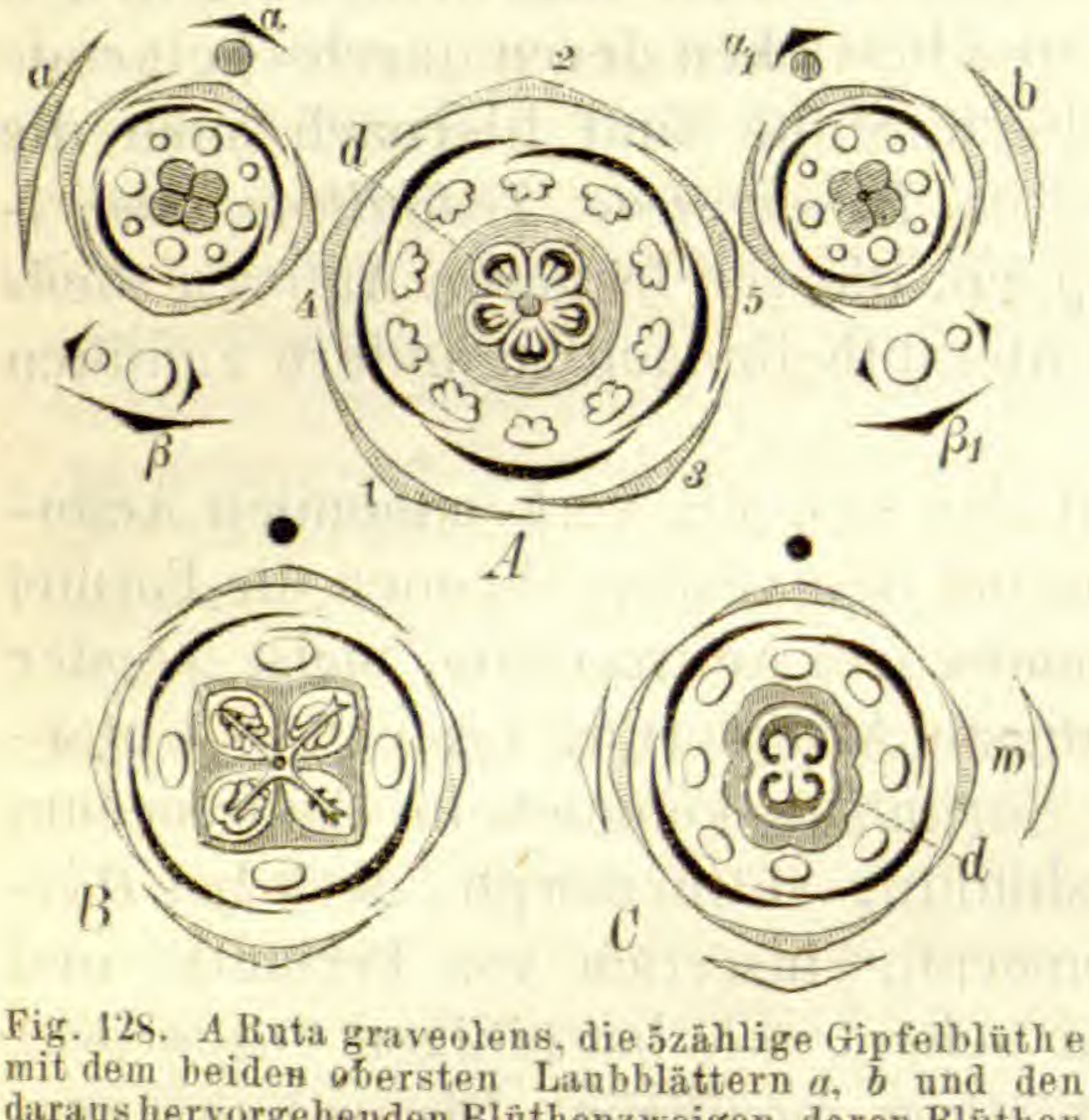


Fig. 128. *A* Ruta graveolens, die 5zählige Gipfelblüthe mit dem beiden obersten Laubblättern *a*, *b* und den daraus hervorgehenden Blüthenzweigen, deren Blüthen alle nur 4zählig sind. — *B* Tetradiclis salsa (nach Fenzl in Linnaea XV, tab. 2). — *C* Thamnosma (Rutosma) texana A. Gray, Gen. ill. II, t. 155, etwas vervollständigt; *w* Wickelzweig; *d* Discus, wie auch in Fig. *A*.

*Dictamnus***) hat das Diagramm einer 5zähligen Rutablüthe (Fig. 128 *A*, Mittelblüthe), nur in median-zygomorpher Ausbildung. Derart zwar, dass bei der Entfaltung das Perianth durch Emporstreben der obern und Herabbiegen der untern, sonst nicht erheblich verschiedenen Blättchen sich zweilippig scheidet, wobei die Scheidung im Kelch nach $\frac{3}{2}$, in der Krone nach $\frac{4}{1}$ erfolgt***); zugleich werfen sich die Stamina, die nach oben hin an Grösse etwas zunehmen, alle nach unten, das Ovar ist an der Zygomorphie nicht mehr betheiligt.

Entwickelungsgeschichte (für *Ruta* und *Dictamnus* nach Payer, für *Dictamnus* auch nach Sachs): 1) Kelch nach $^2/_5$; 2) Krone simultan; 3) desgleichen simultan die Kelchstaubfäden, sowie 4) die Kronstaubfäden und 5) die Carpiden. Da die Kronstaubfäden im ausgebildeten Zustande den äussern Kreis vorstellen, so nimmt demnach Sachs »Interponirung« für dieselben an; ich finde jedoch, dass bei *Dictamnus* die Kelchstaubfäden, obwohl sie oberwärts von den Kronstaubfäden gedeckt werden, am Grunde ein klein wenig tiefer stehen, als diese, ein ähnliches Verhalten also, wie wir es seinerzeit auch bei den

---

*) Dann und wann fehlen bei *Boenninghausenia* 1 oder 2 Staubfäden.

**) *Dictamnus*, früher meist zu den *Diosmeae* gerechnet, wird von den neuern Autoren allgemein zu den *Ruteae* gebracht; ihres geraden, nicht wie bei den übrigen gekrümmten Embryos halber, sowie wegen des elastisch von der Aussenschicht der Früchtchen abspringenden Endocarps macht Engler jedoch die Gattung zum Typus einer eigenen Untergruppe *Dictamneae*, während er die übrigen (unter denen jedoch *Tetradiclis* eine ähnliche Fruchtdehiscenz besitzt) als *Euruteae* zusammenfasst.

***) Dass Engler die Scheidung der Petala nach $\frac{2}{3}$ angiebt, ist ein Versehen.

Caryophylleen fanden. Zugleich bilden ihre Gefässbündel, wie auch bei *Ruta*, wo kaum eine Insertionsdifferenz zwischen den beiden Staminalquirlen besteht, einen entschieden äussern, die der Kronstamina einen innern Kreis; es geht daraus hervor, dass die »Interponirung« hier durch frühzeitige Verschiebung aus einem direct diplostemonischen Grundplan hervorgegangen sein muss. — Es sei bei dieser Gelegenheit noch erwähnt, dass Čelakovsky bei *Dictamnus* ein gutes Argument gegen die Idee, die Kronstamina möchten innere Abschnitte der Petalen sein, in der Beobachtung fand, dass ausnahmsweise vergrünte Staubgefässe dieser Pflanze alle 10 ihre morphologische Oberseite nach der Mitte der Blüthe hin gerichtet hatten, während doch, wenn jene Idee richtig wäre, die Kronstamina, gemäss dem Gesetz der Umkehrung der Flächen bei serialer Blattspaltung, ihre Oberseite nach den Kronblättern hin ausgebildet haben müssten (Pringsheim's Jahrb. XI, p. 143).

Zur Plastik der Blüthe. Kelch kurz gamophyll, Abschnitte in eutopisch-dachiger oder offener Präfloration. — Krone freiblättrig, mit variabel-dachiger Knospenlage, doch bei *Ruta* und *Dictamnus* regelmässig derart in der Mediane aufsteigend, dass das dem β-Vorblatt zugewendete der obern Petalen (bei 5zähliger Blüthe also das zwischen Sep. 2 und 5 gelegene) ganz bedeckt wird, während das dem α-Vorblatt zugekehrte der beiden vordern in tetramerer, das median-vordere in fünfzähliger Blüthe immer das äusserste ist *) (cf. Fig. 128 *A*). — Stamina frei, sowohl unter sich, als von der Krone; falls beide Kreise vorhanden, sind die Kronstaubfäden etwas kürzer, als die episepalen; über ihre interessante Verstäubungsfolge und die dabei stattfindenden Bewegungen vergl. Wydler, Flora 1846 und 1874 ll. cc. — Discus bei *Ruta* und *Dictamnus* ein ringförmiges Polster darstellend, das bei *Ruta* besonders ansehnlich und mit 10, resp. 8, den Filamenten superponirten drüsigen Grübchen versehen ist; bei *Boenninghausenia* und *Thamnosma* in 8, den Staubgefässen alternirende Läppchen vorgezogen (Fig. 128 *C*), bei *Tetradiclis* nur angedeutet. — Ovar im Discuspolster sitzend (*Ruta*) oder auf kurzem Stiel darüber emporgehoben (*Dictamnus*), bei *Boenninghausenia* nach Capparideenweise länger gestielt; Carpiden am Grunde völlig verwachsen, oberwärts sich mehr weniger von einander individualisirend, doch überall mit einfachem gynobasischem Griffel, **) der bei *Tetradiclis* vollkommen grundständig und daher wie die Fortsetzung der Blüthenaxe erscheint ***). Placenten von der durch das Zusammenstossen der Carpiden gebildeten Mittelsäule mehr weniger stark in die Fächer zurücktretend, bei *Tetradiclis* in Gestalt freier Fäden (Fig. 128 *B*); Ovula bei *Dictamnus* nur 3 pro Placenta, zwei oben, eins unten (∴), bei den übrigen zahlreicher, in 2 collateralen Zeilen. Richtung der Ovula überall epitrop, nur bei *Dictamnus* das untere der 3 Eichen jedes Fachs apotrop (cf. Payer und Sachs ll. cc.), die einzige mir bekannte Ausnahme in der Familie. — Früchte vom Centrum aus mit mehr weniger weit reichenden Spalten aufspringend, die durch die Mitte der Carpiden gehen, also bei der vorliegenden Form der Ovarbildung als loculicid zu bezeichnen sind; bei *Dictamnus* und *Tetradiclis* löst sich dabei das pergamentartige Endocarp elastisch von der rindenartigen Aussenschicht ab, ein Verhalten, dem wir bei den *Cusparieae*, *Diosmeae* und auch in andern Gruppen dieser Familie wiederbegegnen werden und dessentwegen hauptsächlich man *Dictamnus* früher zu den *Diosmeen* gestellt hat.

---

*) Vergl. dazu Wydler Flora 1859, p. 449 ff. Antidrome Blüthen sind daher auch in der Corollenpräfloration gegenwendig; s. Fig. 128 *A* bei *a* und *b*.

**) Nur bei *Boenninghausenia* kommen dann und wann gesonderte Griffel vor oder es wird im Verlauf des Reifens der Griffel wieder in seine einzelnen Componenten zertheilt.

***) S. dazu die Abbildungen von Bunge in Linnaea XIV, tab. 1 und namentlich die von Fenzl ebenda XV, tab. 2. — Die Blüthenaxe keilt sich wohl bei den *Ruteae* etwas zwischen die Basis der Carpiden hinein, nimmt jedoch an der Griffelbildung keinen Antheil (cf. Payer l. c.); die Gynobasie wird hier, wie in andern Fällen, lediglich dadurch zu Wege gebracht, dass die Fruchtblätter auf ihrer Rückenseite stärker als auf der ventralen emporwachsen und sich so gleichsam kamptotrop ausbilden (ähnlich wie bei den *Menispermaceen*, *Alchemilla*, den *Chrysobalaneae* u. a.).

Inflorescenzen. Bei allen Gattungen, mit Ausnahme nur von *Dictamnus*, beschliessen die Blüthen schon die ersten Axen; *Dictamnus* hat terminale Trauben ohne Gipfelblüthe, die obersten Nebenaxen meist einfach, die untern durch dichasisch-wickelige Verzweigung 3—5blüthig. Die Gipfelblüthe von *Ruta* ist im Anschluss an die $^2/_5$-Stellung der voraufgehenden Laubblätter noch 5zählig gebildet; aus den obersten dieser Laubblätter kommen dann Dichasien, welche nach 1- oder 2maliger Gabelung in Wickeln ausgehen und nur 4zählige Blüthen besitzen. Aehnlich *Boenninghausenia*, nur dass hier alle Blüthen 4-zählig sind; auch weicht die Gestalt der ganzen Inflorescenz dadurch von *Ruta* ab, dass die einzelnen Cymen zwar armblüthiger, dafür aber durch wiederholte Verzweigungen des Laubblattstengels nicht wie bei *Ruta* einfach corymbös, sondern rispig zusammengestellt sind. Hiergegen finden wir bei *Thamnosma* und *Tetradiclis*, indem hier gewöhnlich nur das letzte der Gipfelblüthe vorausgehende Blatt einen sich wickelig fortbildenden Blüthenzweig bringt, Stengel und Zweige von einfachen Wickeln beschlossen, die bei *Thamnosma* trauben-, bei *Tetradiclis* ährenförmig, in beiden Gattungen überdies durch Erhaltung der vegetativen Blattgestalt an den Vorblättern belaubt erscheinen.

Die Förderung in den Cymen erfolgt überall, auch bei *Dictamnus*, aus dem obern oder β-Vorblatt, das dabei häufig allein erhalten bleibt, während das sterile α schwindet (z. B. in den Ausgängen der Wickel bei *Ruta* und *Boenninghausenia*, mitunter gleich von Anfang an). Die Gestalt der Vorblätter ist bei *Dictamnus* die von hochblattartigen Schüppchen; bei *Ruta* und *Boenninghausenia* stellen sie laubige, doch im Gegensatz zu den vegetativen ungetheilte Blättchen dar; bei *Thamnosma* und *Tetradiclis* sind sie, wie eben erwähnt, von den Blättern der vegetativen Region nicht verschieden. Bei *Ruta* pflegt das fertile Vorblatt seinem Achselspross ein Stück anzuwachsen; überdies ist es hier häufig, dass die Stiele der vom Hauptstengel abgehenden Blüthenzweige mit letzterem eine Strecke verwachsen und sich dadurch von ihren Tragblättern entfernen (vergl. dazu Wydler, Flora 1851, l. c.).

II. Cuspariеae.

De Candolle, Mémoire sur la tribu des Cuspariées, Mém. Mus. hist. nat. vol. IX (1822), p. 139 ff. — Nees v. Esenbeck u. Martius, Fraxinellae, plantarum familia naturalis disposita etc., Nov. Act. Nat. Cur. vol. XI (1823), p. 147 ff. — Payer, Organog. p. 101, tab. 22 (*Erythrochiton brasiliensis*).

Diese Gruppe, deren hauptsächlichste Unterschiede von den *Ruteae* darin bestehen, dass die Ovarfächer nur 2 superponirte (dabei stets epitrope) Eichen enthalten und dass das Eiweiss fehlt oder nur spärlich entwickelt ist, bietet auch in diagrammatischer Hinsicht einige Besonderheiten. Der vollständige Typus ist nirgends entwickelt; es fehlen entweder die Kronstamina ganz oder sind nur theilweise und dann als Staminodien ausgebildet, wozu sich häufig noch staminodiale Verbildung eines Theils der Kelchstaubfäden und andere Eigenthümlichkeiten gesellen.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse in der Untergruppe der *Pilocarpeae**) (*Leptothyrsa*, *Pilocarpus*, *Esenbeckia*, *Metrodorea*); sie unterscheiden sich von einer 5- oder 4zähligen *Ruta*blüthe wesentlich nur durch das Fehlen der Kronstaubfäden. Auch einige Gattungen aus der Gruppe der *Eucuspariae*, wie *Spiranthera* und *Almeidea*, bieten keine andere Differenz. Hiergegen werden

---

*) Von Bentham und Hooker den *Zanthoxyleae* eingerechnet, von Engler zu den *Cuspariеen* transferirt, hauptsächlich der Gestaltung des Embryo wegen (l. c. p. 18 f.).

bei *Erythrochiton* häufig, bei *Cusparia*, *Monnieria* u. a. regelmässig noch 3 der Kelchstaubfäden staminodial und die Blüthen dadurch zygomorph. Engler giebt hiebei die Zygomorphie als median, die sterilen Staubgefässe auf der Blüthenoberseite an; bei *Monnieria* finde ich es jedoch anders, die Symmetrale ist hier schräg und zwar geht sie durch das fünfte Kelchblatt. Das speciellere Verhalten (für *Monnieria trifolia*) wird aus Fig. 129 *B* verständlich sein: die Kelchblätter sind sehr ungleich, Sep. 1 am grössten und wie das etwas kleinere Sep. 2 laubig, die übrigen drei viel kleiner, schuppenförmig und dabei wiederum von 3 nach 5 hin an Grösse abnehmend. Die gamopetale Krone, deren Präfloration aus der Figur ersichtlich, bildet sich 2lippig aus, wobei der in der Symmetrale vordere, zwischen Sep. 1 und 4 gelegene Abschnitt die Unterlippe constituirt, während die 4 andern die Oberlippe bilden. Von den 5 alternipetalen Staubgefässen*) sind nur die beiden rechts und links an der Unterlippe stehenden fruchtbar und dabei am Grunde verwachsen; die 3 übrigen, von welchen das vor Sep. 5 gelegene kürzer ist als die beiden andern, sind auf sterile Fäden reducirt, das ganze Androeceum erscheint dabei der Kronenröhre eine Strecke weit angewachsen. Auch der Discus betheiligt sich noch an der Zygomorphie, indem er nur als einseitige, dem Sep. 5 superponirte Schuppe ausgebildet ist (Fig. 129 *B* bei *d*): das Ovar dagegen bleibt regelmässig, mit 5 epipetalen Fächern.

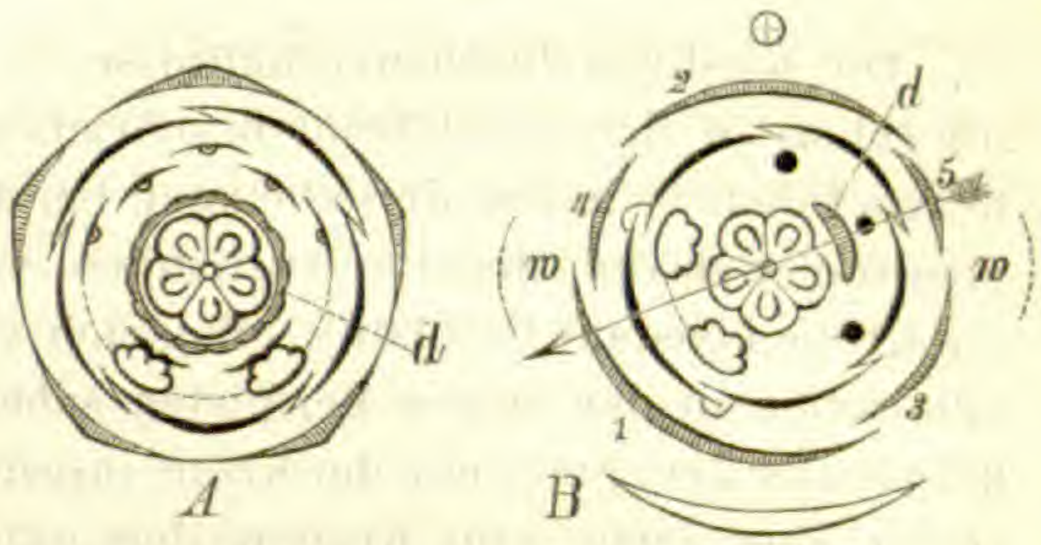


Fig. 129. *A* Galipea (Ticorea) jasminiflora, Stellung zur Abstammungsaxe zweifelhaft; *B* Monnieria trifolia, *w* Wickelzweige aus den unterdrückten Vorblättern, *d* Discus (wie auch in *A*). In *A* sollen die kleinen Bögen an den fruchtbaren Antheren die hier an deren Basis wahrzunehmenden Anhängsel vorstellen. (Nach Herbarmaterial.)

Ueber die Orientirungsverhältnisse bei den andern zygomorphen *Cusparieen* vermochte ich wegen unzureichender Beschaffenheit des (Herbar-)Materials nicht in's Reine zu kommen und muss es dahin gestellt sein lassen, ob auch bei ihnen die Symmetrale schräg steht oder nicht.**) Im Uebrigen beschränkt sich bei ihnen die Zygomorphie gewöhnlich nur auf's Androeceum; von Gestaltdifferenzen abgesehen, ist dabei das Verhalten desselben wie bei *Monnieria*, derart also, dass die Staminodien der einen, die fruchtbaren Stamina der andern Blüthenseite angehören. In einigen Fällen werden jedoch noch 2 Glieder des Kronstaminalkreises hinzugebildet und zwar diejenigen beiden, welche zwischen den Staminodien des alternipetalen Kreises stehen; sie erhalten dabei ebenfalls nur staminodiale Form. So z. B. bei *Ravenia* und *Galipea* (*Ticorea*) *jasminiflora*; in Fig. 129 *A* das — nicht orientirte — Diagramm der letzteren Art. Der gamophylle Kelch zeigt offene, die gleichfalls gamophylle Krone

---

*) Bentham und Hooker geben dieselben irrthümlich als epipetal an.

**) Da die Kelchblätter gewöhnlich keine Deckung zeigen, so lässt auch dies Mittel, die Lage der Symmetrale zu bestimmen, im Stich; die Richtigkeit der von Baillon gegebenen Diagramme (Hist. pl. IV, p. 382) ist mir zweifelhaft, bei der einen der betreffenden Arten (*Ticorea jasminiflora*) fand ich z. B. keine Kelchdeckung und die Kronpräfloration verschieden (s. unten); bei der andern (*Ravenia rosea*) lässt Baillon die Symmetrale durch Sep. 3 gehen und die fruchtbaren Staubgefässe in derselben nach hinten fallen, wie es nach ihm (Adansonia X, p. 308) auch bei einigen Arten von *Galipea* und *Erythrochiton* der Fall sein soll.

dachige, nach den beiden fruchtbaren Staubgefässen hin absteigende Präflora-tion*); die Stamina erscheinen dem Schlunde der Kronenröhre eingefügt, die beiden fruchtbaren mit den benachbarten Staminodien verwachsen, die 3 übrigen Staminodien frei. Von den sterilen Staubgefässen nun, welche ovale Schüppchen mit einer Antherenspur vorstellen, finde ich übereinstimmend mit Baillon die beiden epipetalen innerhalb der alternipetalen inserirt und am Rande von denselben gedeckt; hier haben wir also einen Fall von directer Diplostemonie, doch stehen demungeachtet die Ovarfächer über den Petalen (Fig. 129 *A*).

Die sonstigen Blüthenverhältnisse der *Cusparieen* betreffend, so ist hier insbesondere die schon in den vorstehend beschriebenen Beispielen erwähnte Gamophyllie der Krone hervorzuheben, indem dieselbe auch bei den übrigen *Eucusparieae* verbreitet ist. Es kommen indess davon einzelne Ausnahmen vor (*Spiranthera* u. a.) und bei den *Pilocarpeae* ist die Krone constant freiblättig. Zugleich erscheinen bei gamophyller Krone, wie wir ebenfalls schon in den obigen Beispielen sahen, die Staubgefässe meist durch Anwachsung der Röhre oder dem Schlunde der Krone inserirt, seltner bilden sie, wie z. B. bei *Galipea macrophylla*, eine eigene, vom Kronentubus umscheidete Röhre, aus der sich dann am Gipfel die einzelnen Componenten wieder individualisiren; wo die Kronblätter frei sind, da sind es auch die Staubgefässe. Insgleichen ist auch beim Kelch oftmals eine bedeutende Gamophyllie zu beobachten; sie wird dann und wann so vollständig, dass die Kelchröhre fast ganzrandig oder nur mit 2 oder 3 ungleichen Zähnen versehen erscheint (solche tubulöse Kelche werden mitunter bei der Entfaltung der Blüthe unregelmässig zerschlitzt). Sind die Kelchsegmente breiter, wie bei *Ravenia* und *Monnieria*, so zeigen sie quincunciale Deckung (cf. Fig. 129 *B*); sind sie schmäler, so haben sie offene oder fast klappige Präfloration (Fig. 129 *A*). Die Knospenlage der Kronblätter, resp. Kronsegmente, ist meist wie in den oben beschriebenen Fällen dachig (cf. Fig. 129); bei *Leptothyrsa* und *Naudinia* kommt sie jedoch auch klappig vor. Ueber die bei den zygomorphen Arten ziemlich mannichfachen Gestaltverhältnisse der Staubblätter, namentlich der sterilen, muss ich auf die Literatur verweisen; desgleichen bezüglich des Discus, der für gewöhnlich ring- oder becherförmig, dabei oft gekerbt oder gelappt, nur bei *Monnieria* zu der oben schon erwähnten einseitigen Schuppe ausgebildet wird. Carpiden stets den Petalen gleichzählig und superponirt, im Uebrigen wie bei den *Ruteae* (von der bereits namhaft gemachten Differenz in der Zahl der Ovula abgesehen); bei *Galipea* sollen sie mitunter, doch nur sehr selten, sammt den Griffeln frei sein. Fruchtdehiscenz wie bei *Dictamnus*, nämlich vom Centrum aus loculicid, unter mehr weniger vollständiger Sonderung der einzelnen Carpiden und mit elastisch von der Aussenschicht abspringendem Endocarp.

Die von Payer für *Erythrochiton brasiliensis* gelieferte Entwickelungsgeschichte zeigt denselben Verlauf, wie bei *Ruta* und *Dictamnus*, abgesehen vom Fehlen der Kronstamina, die denn auch in der Anlage nicht zu bemerken sind. — Die Inflorescenzen stellen meist axillare und terminale Cymen vor oder es sind letztere in den Winkeln von Hochblättern zu traubigen oder rispigen Aggregationen vereinigt, seltner begegnen einfache Trauben oder Aehren (*Pilocarpus* specc.). In den Cymen herrscht, wie bei den *Ruteae*, Wickeltendenz unter Förderung aus β; bei *Monnieria trifolia* begegnen wir Doppelwickeln, in denen die Vorblätter unterdrückt sind (Fig. 129 *B*). In der Gattung *Erythrochiton* pflegen sich, ähnlich wie bei *Ruta*, die Stiele der seitlichen Inflorescenzen durch Anwachsen an die Abstam-

---

*) Baillon, Hist. pl. IV, p. 382, Fig. 440, stellt dieselbe anders dar, nämlich nach $^2/_5$, das zwischen den beiden fruchtbaren Staubgefässen gelegene Petalum als das erste dieser Stellung. Ich konnte das an meinen Exemplaren nicht bestätigen, sondern fand es so, wie oben dargestellt.

mungsaxe von ihren Tragblättern zu entfernen; bei dem neugranadinischen *Erythr. hypophyllanthus* rücken sie bis zu einem darüberstehenden Blatt empor, mit dessen Mittelrippe sie zugleich derart verwachsen, dass dies Blatt die Inflorescenz auf seiner Unterseite zu tragen scheint.

III. Diosmeae.

Bartling und Wendland, Diosmeae descriptae et illustratae, Göttingen 1824.

Wie bei den *Cusparieen*, sind auch die Ovarfächer der *Diosmeae* mit nur 2 superponirten, epitropen Eichen versehen. Die Unterschiede von jener Gruppe bestehen wesentlich im geraden, nicht wie dort gekrümmten Embryo, und in den stets einfachen Blättern; dazu sind die habituell durch ihre meist geringere Grösse abweichenden Blüthen stets aktinomorph mit freien Kronblättern.

In den meisten Gattungen begegnen die Blüthen 5zählig durch alle Quirle. Kelch quincuncial; Krone dachig (bei *Coleonema* in der Mediane nach Art von *Ruta* aufsteigend; cf. Fig. 130 *A*). Kelchstaubfäden stets entwickelt, die Antheren durch einen meist drüsenförmigen Connectivfortsatz ausgezeichnet (Fig. 130 *A*, *C*); Kronstamina jedoch gewöhnlich fehlend oder nur in Gestalt steriler Fäden entwickelt, die den hinterliegenden Petalen mehr weniger angewachsen und zuweilen in eine Rinne derselben aufgenommen sind (*Coleonema*; Fig. 130 *A* und *B*), nirgends fruchtbar. Ovar von einem ringförmigen oder alternirend mit den Carpiden in Läppchen getheilten Discus umgeben, Fächer epipetal, Griffel einfach und mehr weniger gynobasisch.

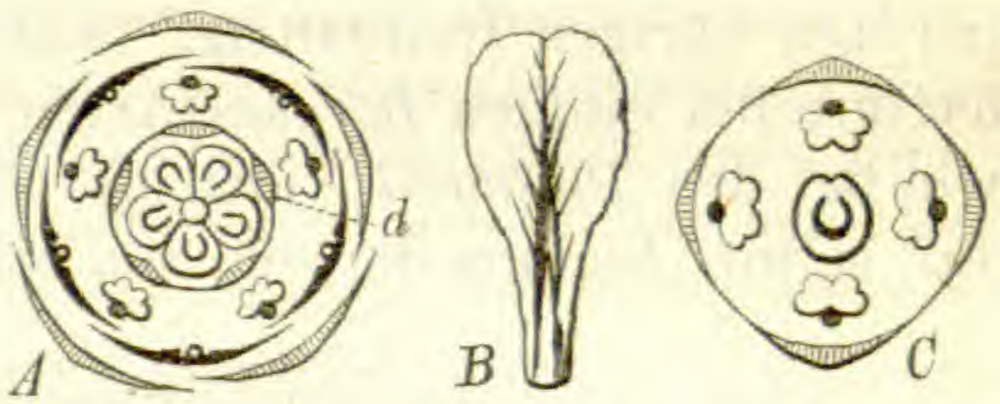


Fig. 130. *A* Coleonema (Diosma) album, *B* Kronenblatt desselben mit dem etwas angewachsenen und in eine Rinne aufgenommenen Staminodium; *C* Empleurum serrulatum. Die dunkeln Knötchen an den Antheren sollen deren Connectivdrüsen andeuten. (*A*, *B* nach dem Leben, *C* nach Herbarmaterial; in *A* Involukrum weggelassen).

Abänderungen: bei *Macrostylis* und *Agathosma* soll das Ovar häufig oligomer sein, bis herab zu 2 Carpiden; bei *Empleurum* ist dasselbe nur monomer.*) Letztere Gattung ist zugleich durch Unterdrückung der Krone (neben Fehlen der Kronstamina), durch Diklinie und durch einen, vom Ovar abgesehen, 4zähligen Bau ausgezeichnet (Fig. 130 *C*). Geringere Abweichungen begegnen dann noch in der zuweilen (auch bei *Empleurum*) offenen oder klappigen Kelchpräfloration.

Die Fruchtbildung der *Diosmeen* ist genau wie bei *Dictamnus*: die einzelnen Carpiden, die gewöhnlich auch wie bei jener Gattung oberwärts in einen Schnabel ausgezogen sind**), trennen sich mehr weniger von einander, werden kapselartig, öffnen sich mit einer Spalte, die von der Mitte ausgehend bis zum Schnabel führt und aus den so geöffneten Fächern springt alsdann das pergamentartige, den oder die Samen einschliessende Endocarp elastisch heraus. — Betreffend die Inflorescenzen der Gruppe, so stehen die Blüthen entweder einzeln terminal und in den obersten Laubachseln (*Coleonema* u. a.), oder

*) Ausnahmsweise soll indess hier auch ein zweites Carpell auftreten können.

**) Die Schnäbel entsprechen nicht dem eigentlichen Scheitel der Carpiden, sondern sind ähnlich wie bei vielen *Malvaceen* dorsale Fortsätze; der wirkliche Scheitel befindet sich im Centrum bei der Griffelinsertion.

sie sind durch Verjüngung der Tragblätter und Verkürzung der Internodien in begrenzte terminale Köpfchen, Dolden, Trauben oder dgl. versammelt, die mitunter wohl in den Nebenaxen schwach verzweigt, doch selten zu wirklichen Rispen entwickelt werden. Vorblätter in der Regel beide ausgebildet; ausser ihnen sind zuweilen, z. B. bei *Coleonema*, noch einige weitere brakteen- oder kelchartige Blättchen unter der Blüthe anzutreffen, die eine Art Involukrum für dieselbe bilden und nach Massgabe ihrer Zahl die Orientirung des Kelchs zur Abstammungsaxe modificiren (in Fig. 130 *A* sammt den Vorblättern weggelassen).

IV. Boronieae.

Payer, Organog. p. 97, tab. 20 (*Boronia polygalaefolia*).

Auch in dieser Gruppe, deren hauptsächlichster Unterschied von den *Diosmeae* in der Ausbildung eines Sameneiweisses besteht, haben wir durchgehends aktinomorphe Blüthen, meist 4- oder 5zählig in allen Quirlen, *) seltner mit oligomerem Ovar (*Microcybe*), dabei gewöhnlich wie bei den *Ruteae* beide Staminalkreise fruchtbar ausgebildet.

Kelch wie bei den *Diosmeae*. Krone meist dachig, doch bei *Correa* und einigen andern auch klappig; bei *Correa* und *Nematolepis* zugleich gamophyll, bei den übrigen freiblättrig. Kelchstamina etwas länger als die epipetalen; letztere bei einigen *Boronia*-Arten steril, bei *Zieria* fehlend. Discus und Ovar wie bei den *Diosmeen*; auch die Früchte springen gewöhnlich wie bei diesen auf, seltner bleiben die sich von einander trennenden Carpiden geschlossen.

Abweichungen und Besonderheiten: *Acradenia* Kippist hat den Beschreibungen nach 5—7zählige Blüthen; bei *Diplolaena* soll der Kelch fehlen, **) bei *Geleznovia* hiergegen sehr gross und petaloid ausgebildet werden. — Stamina bei *Philotheca* angeblich in eine Röhre verwachsen oder verklebt; Filamente bei *Nematolepis* und einigen andern innen mit einer ligularen Schuppe, bei *Zieria* mit einer grossen weissen Drüse versehen.

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthe ist nur für die tetramere obdiplostemonische *Boronia polygalaefolia* durch Payer bekannt; sie verläuft ganz wie bei einer 4zähligen *Ruta*blüthe. — Die Blüthen der *Boronieae* stehen bald einzeln terminal und axillar (Arten von *Eriostemon* u. a.) oder auf ähnliche Art wie bei den *Diosmeae* in begrenzten Trauben, Dolden, Köpfchen (*Boronia fastigiata*, *Diplolaena*, *Chorilaena*, Köpfchen der letzteren nach Baillon in den Nebenaxen cymös) und häufig auch durch weitergehende Verzweigung der Nebenaxen in Rispen, deren Ausgänge zuweilen wickelig werden (*Zieria lanceolata* u. a.). Vorblätter meist beide ausgebildet, dazu mitunter, wie wir es auch in der vorigen Gruppe bei *Coleonema* sahen, noch einige weitere Blättchen, die mit den Vorblättern zu einem Involukrum oder Calyculus unter der Blüthe combinirt sind (*Eriostemon salicifolius* und andere Arten dieser Gattung)***). Die Blüthenstiele sind zuweilen oberhalb der Vorblätter artikulirt (*Zieria*, *Boronia* u. a.).

---

*) Vierzählig sind z. B. *Zieria*, *Boronia* und *Correa*; fünfzählig *Nematolepis*, *Chorilaena* und *Microcybe*; variabel zwischen Vier- und Fünfzahl *Eriostemon*, *Phebalium* u. a.

**) Auch bei *Asterolasia* F. Müller werden »Sepala minutissima v. obsoleta« angegeben.

***) Braun, Individ. p. 50, schreibt danach der Gattung *Eriostemon* 5 Vorblätter zu; abgesehen aber davon, dass es ihrer nicht immer 5, sondern zuweilen nur 4 oder 3 sind, kann ich auch blos die beiden ersten als die wirklichen Vorblätter betrachten, die übrigen muss ich, ähnlich wie bei den Involukren der *Malvaceen*, *Nyctagineen* etc., als eine besondere Formation ansehen. Bei manchen *Eriostemon*-Arten, z. B. dem in unsern Gewächshäusern ver-

V. Zanthoxyleae.

Payer, Organog. p. 107 ff. tab. 24 p. p. (*Zanthoxylum fraxineum*).

Von den beiden vorhergehenden Gruppen hauptsächlich durch flache, blattartige Cotyledonen verschieden; Blüthen dabei meist polygam-diöcisch, im Uebrigen aktinomorph, mit freien Kron- und Staubblättern.

Der vollständige Typus, beide Staminalkreise fruchtbar, begegnet durchgehends 5zählig bei *Choisya*, *Pentaceras* u. a., durchgehends 4zählig bei *Pitavia*, *Melicope* etc.; nur durch Fehlen der Kronstamina abgewandelt kommt er bei *Geijera* und den meisten Arten von *Evodia* und *Zanthoxylum* vor. Bei *Zanthoxylum fraxineum* wird dazu der Kelch rudimentär oder völlig unterdrückt;*) auch variirt hier, wie bei andern Arten dieser Gattung, die Blüthenstructur von der Fünf- bis zur Dreizahl und nicht selten ist das Ovar oligomer. — Ob die bei 4zähligem Perianth durch ein polyandrisches Androeceum und 8 Fruchtblätter ausgezeichnete Gattung *Peltostigma* Walp. hierhergehört, ist noch zweifelhaft.

Kelchabschnitte dachig oder offen. Krone bei *Geijera* und einigen andern klappig, in den meisten Gattungen dachig. Stamina frei, bei 2 Kreisen die epipetalen oft etwas kürzer. Discus wie bei den vorigen. Ovar bald syncarpisch mit verwachsenen Griffeln (*Medicosma* u. a.), bald mehr weniger, oft völlig apocarp und Griffel gesondert (*Zanthoxylum*). Wo die Früchtchen aufspringen, pflegt sich wiederum das Endocarp elastisch von der Aussenschicht abzulösen. — Blüthen gewöhnlich in axillaren und terminalen Rispen, deren letzte Auszweigungen Cymen bilden; bei *Zanthoxylum fraxineum* treffen wir sie hingegen in kopfigen Büscheln über den entlaubten Blattachseln vorjähriger und den untersten Blattachseln heuriger Triebe, auch sind hier zugleich die Vorblätter unterdrückt.

VI. Toddalieae.**)

Payer, Organog. p. 107, tab. 24 p. p. (*Ptelea*). — Baillon, Organogénie florale des *Acronychia*, Adansonia II, p. 253.

Durch das vollkommen syncarpe Ovar und die nicht aufspringenden Früchte, die gewöhnlich drupa-, seltner wie bei *Ptelea* samara-artig werden, hauptsäch-

---

breiteten *Eriostemon lanceolatus*, fehlen auch dieselben und sind nur die eigentlichen Vorblätter vorhanden. Sind es ihrer im Uebrigen gerade 5 (incl. der Vorblätter), so combiniren sie sich zu einer $^2/_5$-Spirale mit der Stellung des Primulaceenkelchs; der Kelch wechselt dann mit ihnen ab und sein unpaares Glied fällt demnach nach vorn (ähnlich dem Verhalten von *Malva*; s. dort).

*) Gewöhnlich wird angegeben, es sei die Krone, welche fehle; das ist jedoch nicht richtig, denn die Staubgefässe wechseln mit den erhalten gebliebenen Blättchen ab und die Carpiden sind ihnen bei Isomerie superponirt, während es doch, wenn die Krone unterdrückt wäre, gerade umgekehrt sein sollte. Auch findet man nicht selten, namentlich in ♂ Blüthen, noch mehr weniger deutliche Spuren der geschwundenen Kelchblättchen erhalten (cf. Le Maout et Decaisne, Trait. gén. p. 365, wo nur im Diagramm der ♀ Blüthe die Blättchen im Umkreise als Kronblätter zu denken sind). Es mag sich hieraus zugleich erklären, wenn angegeben wird (z. B. bei Döll, Rhein. Flora p. 698), die Carpiden der *Zanthoxyleen* stünden episepal.

**) Die Gruppe der *Flindersieae* muss ich wegen Mangels näherer Kenntniss derselben übergehen.

lich von den vorhergehenden Gruppen verschieden. Ovula bei den *Eutoddalieae* Engl. 2 pro Carpid, bei den *Skimmieae* Engl. (*Skimmia* und *Casimiroa*) nur 1. Blüthen aktinomorph, mit freien Kron- und Staubblättern, häufig diklin.

Der vollständige obdiplostemonische Typus kommt in dieser Gruppe nur selten vor, blos in den Gattungen *Acronychia* Forst. und *Halfordia* F. Müll.; bei den übrigen fehlen stets die Kronstamina und zuweilen ist dazu noch das Ovar oligomer. *Hortia* und *Casimiroa* haben dabei durchgehends 5zählige, *Helietta* 3—4zählige Blüthen; *Ptelea* und *Skimmia* variiren in den 3 ersten Kreisen (*K*, *C* und *A*) zwischen Vier- und Fünfzahl, in den Carpiden bei *Skimmia* von 2—5, bei *Ptelea* von 2—3 (nach $\frac{1}{1}$ oder $\frac{1}{2}$ gestellt). Für die mir nicht näher bekannte Gattung *Toddalia* geben Bentham und Hooker an: *K* 2—5, *C* 2—5, *A* 2, 4, 5 (v. 8, epipetalis brevibus anantheris), *G* 2—7, rarissime 1.

Kelch dachig oder offen; Krone klappig (*Hortia*, *Skimmia* u. a.) oder dachig (*Ptelea*, *Helietta*). Discus meist entwickelt, bei *Ptelea* indess kaum angedeutet. Als Inflorescenzen treffen wir abermals meist Rispen mit cymösen Endigungen, axillar, terminal oder wie bei *Ptelea* schliesslich blattgegenständig durch Uebergipfelung.

VII. Amyrideae.

Hierher gehört nur die einzige Gattung *Amyris* L.*), die sich durch aktinomorphe, hermaphrodite oder polygame Blüthen charakterisirt, nach der Formel: *K* 4, *C* 4, *A* obdipl. 4 + 4, *G* 1. Das Ovar ist also monomer; es besitzt 2 collaterale epitrope Ovula und wird in der Reife zu einer Drupa. An seinem Grunde befindet sich ein, in den ♂ Blüthen kaum angedeuteter Discus. Die Kronstamina sind kürzer als die episepalen, alle dabei frei; Kronblätter gleichfalls frei, mit dachiger Knospenlage; Kelch mehr weniger gamophyll, mit in der Knospe eutopisch-dachigen Abschnitten. Die Blüthen stehen in axillaren und terminalen Rispen mit cymösen Ausgängen. — Ausser dem monomeren Ovar bietet noch der Mangel des Eiweisses einen Unterschied von den *Toddalieae*.

VIII. Aurantieae.

Payer, Organog. p. 113 ff., tab. 25 (*Triphasia trifoliata* und *Citrus Aurantium*). — Baillon, De la famille des Aurantiacées, Thèse, Paris 1855; Ders., Sur l'organogénie du *Triphasia trifoliata*, Bull. Soc. bot. de France V (1858), p. 152. — Oliver, The natural order Aurantiaceae, Journ. Linn. Soc. vol. V, Supplementum (1861).

Hier haben wir wieder ein polymeres, 2—20gliedriges, dabei nach Art der *Toddalieae* völlig syncarpes Ovar, das sich in der Reife bekanntlich zu einer berindeten Beere entwickelt. In der Zahl der auf die einzelnen Carpiden treffenden Ovula bestehen Verschiedenheiten, die unten specieller angegeben werden sollen.

---

*) Baillon rechnet noch, jedoch mit Zweifel, *Stauranthus* Liebm. und *Teclea* Del. ein; bei Bentham und Hooker steht erstere mit ? unter den *Aurantieen*, *Teclea* ist als Synonym zu *Toddalia* gezogen.

Die Blüthen der *Aurantieae* sind durchgehends aktinomorph und hermaphrodit. Bei der Mehrzahl der Gattungen, z. B. *Glycosmis*, *Limonium*, *Murraya*, *Clausena* u. a. liegt der vollständige obdiplostemonische Typus vor, gleich- und zwar meist 5- oder 4zählig durch alle Quirle (Fig. 131 *B*) oder nur im Ovar oligomer (*Murraya exotica* u. a.). Hiergegen ist *Triphasia* sowohl durch einen trimeren Blüthenbau, als auch durch directe Diplostemonie mit episepalen Ovarfächern ausgezeichnet*) (Fig. 131 *C*); ein Beispiel, welches wiederum dazu dienen kann, Čelakovsky's Ansicht vom Verhältniss der diplo- und obdiplostemonischen Blüthen zu unterstützen.**)

Eine anderweitige Abweichung bietet die Gattung *Citrus*. Bei einem zwischen 4- und 8zähliger Ausbildung schwankenden Perianth sind hier 20—60 Staubgefässe vorhanden, allesammt in einem und demselben Kreise stehend und in variabler Weise zu Bündeln verwachsen. Zuweilen sind es der letzteren so viel als Blumenblätter und mit denselben in Alternanz, häufiger jedoch ist (wenigstens bei Citr. *Aurantium* und *decumana*) in Zahl und Stellung keine Beziehung zum Perianth zu erkennen; auch ist die Zahl der die einzelnen Bündel constituirenden Glieder ganz variabel und oftmals bleiben einzelne Stamina isolirt (Fig. 131 *A*), bei *Citrus decumana* meist ziemlich viele. Da sie indess nach Payer's Untersuchungen allesammt aus einem einzigen, den Petalen gleichzähligen und alternirenden Kreis hervorgehen***), so ist das Androeceum von *Citrus* dem Plane nach als isostemonisch, der Kreis der Kronstamina als unterdrückt zu betrachten. Es ist ferner aus der variabeln Zahl und Stellung der Adelphieen zu erschliessen, dass dieselben nicht (wenigstens nicht immer) den einzelnen, nur unvollkommen gespaltenen Staubblättern des Grundplans entsprechen, sondern für gewöhnlich durch nachträgliche Verwachsung ursprünglich völlig gesonderter Segmente entstanden sind. Damit stimmt denn überein, dass der Zusammenhang in den Adelphieen oft so locker ist, dass dieselben schon bei leichtem Zuge in ihre einzelnen Glieder zerfallen.

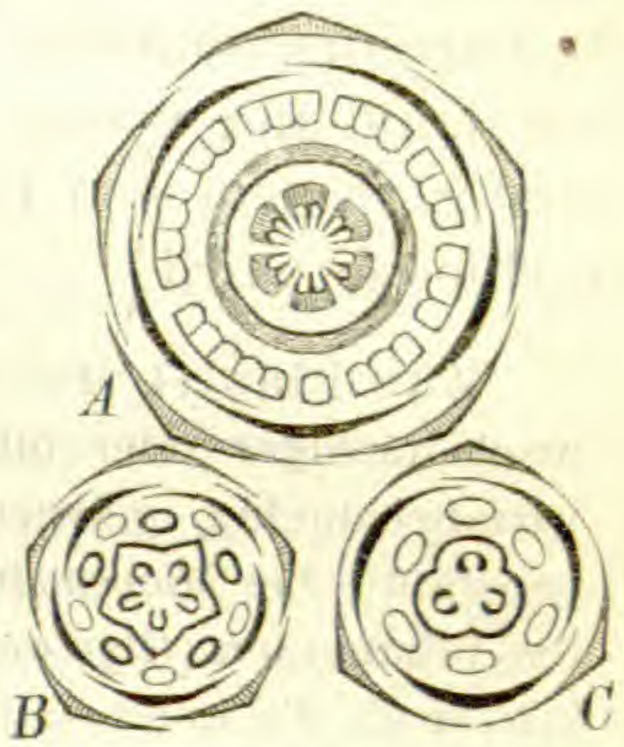


Fig. 131. *A* Citrus Aurantium, Einzelfall; *B* Glycosmis pentaphylla; *C* Triphasia trifoliata. (*A* und *C* nach dem Leben, *B* nach Herbarmaterial).

Auch in der Gattung *Atalantia* Corr. soll mitunter Ueberzahl von Staubgefässen, bis zu 20 vorkommen, die dabei frei oder in unregelmässiger Weise zu einer Röhre verwachsen sind; bei *Aegle* Corr. ist die Zahl unbestimmt gross und sie sind immer frei von einander.

---

*) Payer giebt dieselben irrthümlich als epipetal an, Baillon hat es richtig.

**) Nach der Zeichnung des Blüthendurchschnitts von *Limonia* (*Glycosmis*) *cochinchinensis* in Baillon's Hist. pl. IV, p. 398, Fig. 453, scheint hier ebenfalls directe Diplostemonie vorzuliegen; *Glycosmis pentaphylla* ist jedoch bestimmt obdiplostemonisch mit epipetalen Fruchtfächern, wie in Fig. 131 *B* dargestellt.

***) Nach Payer sollen sich dabei die primären Anlagen (durch successiv von der Mitte nach den Seiten hin fortschreitendes Dédoublement) in je 5 Segmente zerlegen. Dies mag wohl in einzelnen Fällen zutreffen, im Allgemeinen jedoch kann es nicht richtig sein, da die Staubgefässzahl auch in pentameren Blüthen nur selten gerade 25 beträgt. Meist ist sie grösser, mitunter auch kleiner.

Für diese beiden Gattungen ist jedoch die Entwickelungsgeschichte noch nicht bekannt und es bleibt daher fraglich, ob derselbe Plan wie bei *Citrus* vorliegt; da die meisten *Atalantia*-Arten doppelt so viel Staub- als Kronenblätter besitzen, so sind hier vielleicht in den Fällen von Ueberzahl beide Kreise betheiligt.

Das Ovar von *Citrus* zeigt ebenfalls gewöhnlich mehr Fächer, als Blumenblätter vorhanden sind: bei *C. Aurantium* z. B. meist 6—10 (Fig. 131 *A*), bei *C. decumana* 10—20 (auch *Aegle* hat bei 4- oder 5zähligem Perianth 8—15 Ovarfächer); nur selten, z. B. mitunter bei *Citrus Limonum* und auch *Aurantium*, begegnet es der Krone isomer und superponirt. Da nach Payer die Carpiden gleich bei der Anlage ihre definitive Zahl haben, so muss hier wohl die Pleiomerie als urspünglich angenommen werden; man kann auch nicht wohl an Hinzubildung eines oder mehrerer innerer Carpellkreise denken, da nicht nur die Carpiden simultan entstehen, sondern innere Quirle, die bei *Citrus Aurantium* dann und wann wirklich auftreten, auch innere Stellung zeigen und ein zweites System von Fächern bilden, das von dem gewöhnlichen ringsum eingeschlossen wird.

Zur Plastik der Blüthe. Kelch mehr weniger gamophyll, Abschnitte mit eutopisch-dachiger oder offener Präfloration (cf. Fig. 131). Krone immer freiblättrig, meist variabel-dachig, gelegentlich auch convolutiv (Fig. 131 *C* von *Triphasia*, doch hier nicht constant), bei *Micromelum* angeblich klappig. Stamina zuweilen mit blattartig verbreiterten Filamenten (*Glycosmis*); bei den obdiplostemonischen Gattungen die epipetalen meist kürzer als die Kelchstaubfäden, bei *Feronia* angeblich zuweilen einzelne steril. Discus fast immer ausgebildet, meist ring- oder polsterförmig, zuweilen zu einem kurzen Gynophor entwickelt. Ovar, wie schon gesagt, in gewöhnlicher Art syncarp, Fruchtblätter niemals bis zur Mitte gesondert; Griffel einfach, terminal oder mit nur geringer Gynobasie, meist an der Basis artikulirt. Ovula bei *Glycosmis* und *Triphasia* nur 1 pro Fach; 1 oder 2 bei *Limonia*, *Murraya* u. a.; constant 2 und einander superponirt bei *Micromelum* und *Clausena*; bei *Citrus* hiergegen je 4—8 in 2 collateralen Zeilen (Fig. 131 *A*) und bei *Feronia* und *Aegle* unbestimmt zahlreich. — Ueber die Fruchtbildung möge noch bemerkt werden, dass bei *Citrus* die Fächer sich nach der Befruchtung mit einem saftigen, grosszelligen Gewebe erfüllen, das in Form emergenzartiger Sprossungen von der Wandung ausgeht, während die Scheidewände sich auf die häutigen Platten reduciren, längs deren man die »Schnitzen« der Frucht von einander theilt. Vergl. darüber u. A. Baillon, Aurant. p. 43, Caruel, Sulla polpa che invogle i semi in alcune frutti carnosi (Firenze 1866), p. 7, tab. 1, und namentlich Poulsen, Pulpaens udvikling hos Citrus, Botaniska Notiser 1877 n. 4.

Die Blüthenstände der *Aurantieen* bieten wenig morphologisches Interesse. Bei *Citrus* sind es axillare Corymbi mit Gipfelblüthe, die häufig allein ausgebildet wird*); bei *Murraya*, *Glycosmis* u. a. treffen wir wieder Rispen mit cymösen Endigungen. Vorblätter bei *Citrus* und *Triphasia* meist unterdrückt, bei *Murraya* beide ausgebildet. — Dass die Laubblätter zusammengesetzt sind, auch bei *Citrus*, nur hier auf das gegen den geflügelten Stiel artikulirte Endblättchen reducirt, ist allbekannt; dann und wann habe ich (mit andern) bei *Citrus* auch 1 oder 2 kleine Seitenblättchen gefunden.

*) Der Blüthenstiel zeigt dabei eine Anzahl Hochblättchen, in deren Achseln bei Ausbildung von Seitenblüthen diese ihren Ursprung nehmen; es sind aber durchaus nicht immer gerade 5 und in Alternanz mit dem Kelch der Gipfelblüthe, wie Schnizlein darstellt (Analysen tab. 55).

69. Meliaceae

(incl. *Cedreleae*).

Adr. Jussieu, Mémoire sur le groupe des Méliacées, Mém. Mus. hist. nat. vol. XIX (1830). — Payer, Organog. p. 118, tab. 26 p. p. (*Melia Azedarach*) und p. 112 (*Cedrela Toona*). — Baillon, Hist. pl. V, p. 470 (1873). — Casimir De Candolle, Meliaceae in Martii Flora Brasil. fasc. 75 (ined.).

Die *Meliaceae* schliessen sich durch Vermittelung der *Aurantieen* enge an die *Rutaceen* an*) und sind von denselben hauptsächlich nur durch den Mangel der Oeldrüsen in Blättern und Hypoderma der Zweige verschieden, wozu sich als charakteristische, wenngleich nicht durchgreifende Differenzen noch die monadelphischen Staubgefässe und die stipularen Anhängsel an der Filamentröhre der *Meliaceen* gesellen.

Als Modell für den Blüthenbau der Familie kann das in Fig. 132 dargestellte Diagramm von *Melia Azedarach* gelten. Dasselbe zeigt eine durchgehends 5zählige, aktinomorphe und hermaphrodite Ausbildung. Kelch kurz gamophyll, Abschnitte quincuncial in der gewöhnlichen Orientirung zu 2 seitlichen Vorblättchen; Petala frei, mit variabel-dachiger Präfloration. Stamina 10, zur Hälfte alterni- zur Hälfte epipetal; jene nach Payer zuerst entstehend, doch im ausgebildeten Zustande alle in dem nämlichen Kreise und bis obenhin in eine Röhre verwachsen, die etwas innerhalb ihres Randes die introrsen sitzenden Antheren trägt und rechts und links von jeder derselben sich in ein spitzes Läppchen auszieht. Es ist ein sehr ähnliches Verhalten, wie wir es seinerzeit bei gewissen *Amarantaceen* trafen; denkt man sich oben p. 85 in Fig. 36 F_1 die Filamente noch höher hinauf verwachsen, so kann man (von der Zahlendifferenz abgesehen) ein Bild des Verhaltens bei *Melia* gewinnen, es ist daraus zugleich ersichtlich, dass jene Fortsätze am Gipfel des Staminaltubus die Stipeln der einzelnen Filamente repräsentiren.**) — Das von einem ringförmigen (in der Figur 132 nicht dargestellten) Discus umgebene Ovar zeigt 5 vollständige epipetale Fächer, mit je 2 Eichen im Innenwinkel, die über- oder nahezu nebeneinander stehen und beide epitrop sind; der einfache, terminale Griffel endet mit einer kopfigen, den Carpellen entsprechend 5furchigen Narbe.

Fig. 132. Melia Azedarach (Discus weggelassen).

Dieser Bau findet sich nun bei den meisten übrigen Gattungen der Familie ohne wesentliche Abänderungen wieder, nur in den Zahlenverhältnissen öfters variirend, meist nach der Vier- oder Sechszahl (letztere auch bei *Melia Azedarach* häufig), seltner 3- oder 7gliedrig; auch sind zuweilen die Blüthen diklin.

---

*) Ueber die anderweitigen Beziehungen der Familie vergl. A. Jussieu's Abhandlung und die allgemeinen systematischen Werke. Die Verwandtschaft mit den *Sapindaceen*, welche von Baillon als die nächste bezeichnet wird, ist mir nicht sehr evident; jedenfalls unterscheidet sich das Gros dieser Familie von den *Meliaceen* durch die apotropen Ovula und den extrastaminalen Discus, auch kommt bei ihnen das monadelphische Androeceum kaum jemals vor.

**) Sie werden nach Payer erst gebildet, wenn sich Filament und Anthere bereits von einander differenzirt haben.

Doch fehlt es auch nicht an bemerkenswertheren Abweichungen, von denen wir folgende nennen (grossentheils der Literatur entnommen):

1) Oligomerie im Ovar. Sehr häufig, schon bei *Melia* in der Untergattung *Azadirachta* begegnend (trimer), dann bei *Trichilia*, *Chloroxylon* u. a. In der Regel geht dabei die Zahl der Fruchtfächer nicht unter 3 herab, seltner wie bei *Aglaia* auf 2 oder 1. — Hiergegen soll bei einigen Arten von *Turraea* und einer *Owenia*-Species Ueberzahl von Ovarfächern vorkommen.

2) Unterdrückung der Kronstaubfäden. Bei *Cedrela*; auch *Milnea* und *Aglaia* haben den Beschreibungen nach nur 5 Antheren, doch ist mir nicht bekannt, welchem Kreise dieselben angehören. — Ueberzahl von Staubgefässen ist nur bei einer einzigen Art, der von den Freundschaftsinseln stammenden *Vavaea amicorum* A. Gray, und zwar mit cc. 15 Antheren in pentamerer Blüthe bekannt.*)

3) Episepale Ovarfächer bei *Turraea*, *Quivisia* und einigen andern (nach Bentham und Hooker).

Mehr die Plastik der Blüthe, als den Typus, betreffen nachstehende Abweichungen vom Verhalten der *Melia Azedarach*:

Im Kelch zuweilen offene oder klappige Präfloration. — Kronblätter bei *Carapa* und *Swietenia* convolutiv, bei *Guarea* und einigen andern klappig; am Grunde unter einander verwachsen bei *Calodryum*, mit der Staminalröhre verwachsen bei *Munronia*. — Stamina nur kurz monadelphisch bei vielen *Trichilia*-Arten; völlig frei in der Gruppe der *Cedreleen* (*Cedrela* und *Chloroxylon* **)) und hier zugleich mit gewöhnlichen, fadenförmigen Filamenten ohne Anhängsel. Die Ausbildung der letztern unterbleibt mitunter auch bei den monadelphischen Arten; sind die Filamente dabei völlig verwachsen, so erscheint der in seiner Gestalt vom breit becher- bis zum lang röhrenförmigen variable Tubus oben gerade abgestutzt, die Antheren dem Rande eingefügt (Arten von *Trichilia*); stehen die Antheren tiefer im Innern der Filamentröhre, wie es bei *Guarea* vorkommt, so lässt sich dies als eine Verwachsung sämmtlicher Fortsätze zu einem zusammenhängenden Saum auffassen; auch verwachsen mitunter die Fortsätze paarweise zu den Antheren alternirenden Zähnchen (*Swietenia* u. a.), und zwischen all' diesen Abänderungen fehlt es nicht an Uebergängen. — Discus häufig becherförmig (*Swietenia* etc.), oft gekerbt oder gelappt, zuweilen auch fehlend, in einzelnen Fällen zu einem stielförmigen Gynophor entwickelt. — Ovarfächer nur 1eiig bei *Owenia*, Arten von *Guarea* u. a.; 3—6eiig bei *Carapa*; Ovula 6—∞ in je 2 collateralen Zeilen bei den *Swietenieae* und *Cedreleae*. — Die Fruchtbildung betreffend, so begegnen theils Beeren- oder Steinfrüchte (*Ekebergia*, *Melia* u. a.), theils Kapseln, die bei den *Swietenieae* und *Cedreleae* septicid, bei *Carapa*, *Trichilia*, *Guarea* etc. loculicid aufspringen.

Inflorescenzen. Am öftesten axillare und terminale Rispen, deren erste Verzweigungen botrytisch, die letzten cymös angeordnet sind; seltner kommen einfache, bei *Quivisia* zuweilen nur 1blüthige Trauben vor. Vorblätter für Seitenblüthen wohl überall anzunehmen, wenngleich nicht immer ausgebildet. — Von Besonderheiten in der Familie möge erwähnt werden, dass bei *Guarea* und verschiednen andern Gattungen die gefiederten Blätter noch nach der Entfaltung fortwachsen und zwar am Gipfel; der »gemeinsame Blattstiel« erscheint dann mit einer Knospe beschlossen, aus welcher noch längere Zeit hindurch in akropetaler Folge neue Fiederblättchen hervorgehen.

---

*) Cf. A. Gray in Botany of Wilke's Explor. Exped. tab. 16.

**) Die bei Bentham-Hooker u. A. dieser Gruppe zugezählte Gattung *Flindersia* gehört nach Engler zu den *Rutaceen*.

70. Simarubaceae.

J. E. Planchon in Hooker's Lond. Journ. of botany vol. V, p. 560 ff. — Payer, Organog. p. 107, tab. 24 p. p. (*Ailanthus glandulosa*). — Baillon, Hist. pl. vol. IV, p. 403 ff. (als Tribus der *Rutaceen*). — Engler, Studien über die Verwandtschaftsverhältnisse der Rutaceae, Simarubaceae etc., in Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle, Bd. XIII, Heft 2 (1874). — Baillon, Traité du développement de la fleur et du fruit, n. 4, *Quassiées* (aus Adansonia XI, p. 25 ff.).

Diese Gruppe unterscheidet sich von den *Rutaceen*, mit denen sie von Baillon vereinigt wird, ebenfalls durch den Mangel der Oeldrüsen *); dafür sind Rinde und Holz (auch andere Theile) durch einen reichen Gehalt an Bitterstoff (Quassiin) ausgezeichnet. Im Blüthenbau bestehen keine wesentlichen Differenzen von jener Familie; das Diagramm von *Ruta* oder *Glycosmis* (s. oben Fig. 128 *A* und 131 *B*) kann der Hauptsache nach auch für *Quassia*, *Simaruba* und andere Gattungen der *Simarubeen* gelten. Die Blüthen sind hier immer aktinomorph, hermaphrodit oder öfter diklin, meist nach der Formel 5 (*K*, *C*, 2 *A*, *G*), nicht selten auch 4-, bei *Soulamea* und einigen andern 3zählig, bei *Holacantha* A. Gray angeblich 7—8zählig, oder nur — was jedoch minder häufig ist, als bei den *Rutaceae* — durch ein oligomeres Ovar abgewandelt, das bei *Amaroria* A. Gray blos aus 1 Fruchtblatt bestehen soll. **) Das Androeceum ist bei *Quassia*, *Ailanthus* u. a. deutlich obdiplostemonisch; in andern Fällen stehen die Staubgefässe in anscheinend dem nämlichen Kreise, doch sind die Fruchtblätter bei Isomerie immer epipetal.

Abänderungen von diesem Typus begegnen am öftesten in Unterdrückung der Kronstamina, so bei *Picraena*, *Brucea*, *Dictyoloma*, *Spathelia* u. a. Hiergegen sind es bei *Picramnia* und *Picrolemma* die Kelchstaubfäden, welche fehlen ***); bei *Picramnia* soll zugleich mitunter die Krone unterdrückt werden. Das Androeceum von *Mannia* Hook. f., einer Gattung des tropischen Afrika, mit circa 18 Staubgefässen in sonst 5zähliger Blüthe, erklärt sich vielleicht wie bei den *Aurantieen* durch Spaltung.

Zur Plastik der Blüthe. Kelch wie bei den *Rutaceen*; bei *Hannoa* Planch. »primum clausus, mox in lacinias 5 subbilabiatim connatas ruptus« (Bentham und Hooker). — Krone stets freiblättrig; Präfloration bald convolutiv (mit fixer Deckungsrichtung ?; *Quas-*

---

*) Die neuerdings von Baillon auf einen mexikanischen Strauch gegründete und zu den *Simarubeen* gestellte Gattung *Picrella* (*P. trifoliata*) besitzt allerdings Oeldrüsen, zugleich mit der Bitterkeit der *Simarubeen*, doch macht Baillon selbst auf nähere Beziehungen derselben mit den *Rutaceen* aufmerksam und bezeichnet sie als eine Mittelform zwischen beiden Familien.

**) *Amaroria* ist in den ♀ Blüthen 4—5zählig, in den ♂ Blüthen 3zählig. Wenigstens scheint mir diese Auffassung der ♂ Blüthen richtiger, als die von Bentham-Hooker, wonach die ♂ Blüthen 6 Sepala, keine Krone und 6 den Kelchblättern superponirte Staubgefässe besitzen sollen; nimmt man nämlich trimeren Bau an, so sind eben die 3 innern »Sepala« Kronenblätter und das Androeceum wird diplostemonisch, wie auch in den ♀ Blüthen, wo sowohl Petala als die doppelte Zahl (steriler) Staubgefässe vorhanden sind.

***) Cf. Bentham-Hooker Gen. plant., auch Baillon ll. cc. Vielleicht, dass hier in den mit den Filamenten alternirenden, mitunter ganz von einander gesonderten Discusdrüsen die abortiven Kronstamina anzusprechen sind.

sia u. a.), bald dachig (*Balanites* etc.), mitunter auch klappig (*Samadera, Picrasma*), bei *Ailanthus* zugleich mit unterwärts induplicativ eingebogenen Rändern die superponirten Stamina umfassend. — Staubgefässe unterhalb des Discus, seltner wie bei *Ailanthus* auf demselben eingefügt, stets untereinander und von den Petalen frei; alle gleichlang oder öfter die epipetalen kürzer (falls beide Kreise entwickelt); Filamente häufig unten an der Basis mit einer ligularen Schuppe, ähnlich den *Zygophylleen* (*Simaruba, Quassia, Dictyoloma* etc.); Antheren intrors, von gewöhnlichem Bau. — Discus nur selten fehlend (*Eurycoma*), gewöhnlich ansehnlich entwickelt, von Ring- oder Becherform, häufig auch (*Quassia* etc.) in Gestalt eines kurzen dicken Gynophors; oftmals durch den Druck der Filamente gekerbt oder wohl auch, wenn letztere mit einer Basilarschuppe versehen sind, facettenartig abgeplattet. — Gynaeceum bald vollkommen syncarp (Gruppe der *Picrammieae*), bald mehr weniger, oft völlig apocarp (Gruppe *Eusimarubeae* und *Surianeae*), im letzteren Falle zuweilen die Griffel noch zusammenhängend (*Quassia*); letztere überdies oftmals mit gynobasischer Tendenz, die bei der auch in den Griffeln apocarpen Gattung *Suriana* bis zu völliger Grundständigkeit geht. Ovula meist 1 pro Carpid; bei *Suriana, Picrammia* u. a. 2; doch bei *Cadellia* 2—4, bei *Dictyoloma* 4—5 und bei *Koeberlinia* ∞. Meistens hängend, sollen sie bei *Picrella* Baill. aufrecht sein, *) bei *Ailanthus* haben sie eine mittlere Stellung; immer aber sind sie epitrop. — Frucht meist eine einfache oder bei Apocarpie mehrfache Drupa (mit Zwischenformen), seltner wie bei *Picrammia* eine Beere; bei *Ailanthus* bekanntlich samaroid, bei *Dictyoloma* suturicide Kapseln, in welchen sich, ähnlich wie bei den *Diosmeae*, Endocarp und Epicarp von einander trennen.

Als Inflorescenzen begegnen bald einfache terminale Trauben (*Quassia*), häufiger jedoch gipfel- und seitenständige Rispen mit cymösen Endigungen (*Ailanthus* etc.). Vorblätter bei *Quassia* u. a. beide entwickelt; Kelch an dieselben auf gewöhnliche Art angeschlossen.

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen verdanken wir Payer für *Ailanthus glandulosa* und Baillon für verschiedene Arten. Bei *Ailanthus* und *Quassia amara* geht alles zu, wie bei *Ruta* oder *Dictamnus* (s. oben); ebenso, mutatis mutandis, bei der nur mit Kelchstaubfäden versehenen *Picraena excelsa*. Hiergegen sollen bei *Picrammia* (*Tariria*) *polyantha*, wo nur die Kronstamina vorhanden, diese mit den zugehörigen Petalen durch queres Dédoublement aus ein und derselben Anlage hervorgehen; bei den männlichen Blüthen von *Brucea antidysenterica*, deren Bau und Entwickelungsgeschichte im Uebrigen mit einer 4zähligen *Picraena* übereinstimmt, fand Baillon zuweilen die Discuslappen (die mit den Staubgefässen alternirend über die Petala fallen), mehr weniger vollständig zu Carpiden verwandelt, so dass also hier der Discus, wenigstens in den ♂ Blüthen, etwas mehr sein würde, als eine blosse Wucherung des Receptaculums.

---

71. Burseraceae.

Léon Marchand, Recherches sur l'organisation des Burséracées, Paris 1868 (aus Adansonia VIII). — Baillon, Hist. pl. V, p. 260 (als Abtheilung der *Terebinthaceae*). — Engler, Studien etc. (an dem bei der vorhergehenden Familie angeführten Orte).

Bei einem mit den *Rutaceae* wesentlich gleichen Blüthenbau unterscheiden sich nach Engler die *Burseraceae* sowohl von diesen als den *Simarubaceen* dadurch, dass ihre Bastbündel Harzgänge einschliessen. Dieselben finden sich ähnlich bei den *Anacardiaceen* wieder, mit denen Baillon die *Burseraceen* in

*) Wegen dieser Gattung s. die Note p. 329.

ein und dieselbe Familie *Terebinthaceae* zusammenzieht; doch weichen die *Anacardiaceen* constant durch die Apotropie ihrer Ovula ab.

Die *Burseraceen* haben sämmtlich aktinomorphe Blüthen, hermaphrodit oder polygam-diöcisch, allermeist nach der Formel *K*, *C*, 2 *A*, *G*; durch alle Quirle hindurch 5- oder 4-, gelegentlich auch 6- und nicht selten 3zählig (letzteres z. B. bei *Canarium* und *Trattinickia*), oder nur im Ovar oligomer bis herab zu 2 Carpiden (*Balsamodendron* u. a.). Das Androeceum ist, wie es scheint, nirgends entschieden obdiplostemonisch; die Stamina stehen entweder allesammt in dem nämlichen Kreis oder die epipetalen sind die innern*); doch fallen bei Isomerie die Ovarfächer stets über die Petalen. Das Ovar ist immer syncarp mit vollständiger Fächerung; Fächer mit je 2 collateralen hängenden und epitropen Eichen im Innenwinkel.

Von Abänderungen dieses Typus ist, wenn wir von den rücksichtlich ihrer Hierhergehörigkeit zweifelhaften Gattungen absehen**), nur das Fehlen der Kronstamina bei der peruvianischen Gattung *Crepidospermum* Hook. f. anzuführen. Als eine Eigenthümlichkeit verdient Erwähnung, dass bei *Boswellia gummifera* die männlichen Blüthen 5zählig, die weiblichen nach der Dreizahl construirt sind (nach Marchand).

Zur Plastik der Blüthe. Kelch wie bei den *Rutaceen* mehr weniger gamophyll, Abschnitte mit offener, klappiger oder dachiger Knospenlage, an Seitenblüthen mit der gewöhnlichen Orientirung zu 2 transversalen Vorblättchen. — Kronblätter meist frei, nur bei *Hedwigia* und *Trattinickia* unterwärts verwachsen, in der Regel mit klappiger, selten (*Boswellia* und einige andere) mit dachiger Präfloration. — Stamina hypogyn oder durch Ausbreitung des Discus etwas perigynisch (Gruppe der *Garugeae* March.), fast immer frei, nur bei *Canarium australianum* F. Müll. (von Marchand als besondere Gattung *Sonzaya* aufgestellt) bis zur halben Höhe monadelphisch; die epipetalen meist etwas kürzer als die Kelchstamina, alle mit introrsen Antheren von gewöhnlichem Bau. — Discus stets entwickelt, meist ansehnlich, alternirend den Staubgefässen gewöhnlich in Drüsen oder Lappen ausgebildet. — Ovar im Discus sitzend; der kurze Griffel mit carinalen Narbenläppchen. — Frucht eine Drupa, zuweilen (*Boswellia*) mit in Gestalt septicider Klappen vom Steinkern abspringendem Epicarp; Samen ohne Eiweiss, mit meist gefalteten, bei *Boswellia* vielspaltigen Cotyledonen. — Die Inflorescenzen sind meist Rispen mit cymösen Nebenaxen. Blüthenentwickelung noch von keiner Art bekannt.

---

*) Nach den Abbildungen und Diagrammen von Marchand und Baillon z. B. bei *Protium* (= *Icica* Aubl.), *Balsamodendron* (= *Balsamea* Gled.) und Arten von *Bursera*; wiederum ein Fall, der für Čelakovsky's Deutung der Obdiplostemonie sprechen würde.

**) Vergl. darüber Marchand l. c., p. 22 und 52, wegen der Gattung *Thyrsodium* Benth. auch in Adansonia VII, p. 301.

72. Anacardiaceae.

Payer, Organog. p. 91, tab. 19, 20 (*Rhus*, *Mangifera*, *Pistacia*). — Léon Marchand, Révision du groupe des Anacardiacées, Paris 1869. — Baillon, Hist. pl. V, p. 251, 266 (Terebinthaceae z. Thl., nämlich Gruppen der *Spondieae* und *Anacardieae*); Ders., Traité du développement de la fleur et du fruit, n. IV, aus Adansonia XI, p. 158 ff. (*Anacardium occidentale*).

Das einzige constante Merkmal, wodurch sich die *Anacardiaceae* von den *Burseraceen* unterscheiden, besteht in der Apotropie ihrer Ovula, die demnach, falls sie aufrecht stehen, ihre Raphe nach der Naht, die Mikropyle nach unten gewendet haben*), und umgekehrt, wenn sie vom Gipfel des Ovars herabhängen; im Grundplane des Blüthenbaus stimmen sie mit jener Familie überein und haben auch die in allen Theilen verbreiteten Harzbehälter mit derselben gemeinsam. Manche Autoren, so neuerdings auch Baillon, haben daher kein Bedenken getragen, beide Familien miteinander zu vereinigen; Bentham und Hooker aber stellen sie der angegebenen Ovulardifferenz halber in ganz verschiedne Reihen.**) Wie oben bemerkt (p. 289), halte ich zu letzterem Vorgehen den Unterschied nicht für wichtig genug; wohl aber mag er genügen, um *Anacardiaceen* und *Burseraceen* als selbständige Familien gegen einander abzugrenzen; um so mehr, als sich, wie wir sogleich sehen werden, in der Ovarbildung der *Anacardiaceen* eine weitere Eigenthümlichkeit hinzugesellt, die, wenn auch nicht ganz constant, doch für die meisten und typischen Fälle charakteristisch ist.

Als Grundform der Anacardiaceenblüthen haben wir wiederum die Struktur nach *K*, *C*, **2** *A*, *G*; das Androeceum dabei obdiplostemonisch,***) die Carpiden stets 1eiig, zwischen beiden ein Discus. Dies Schema ist jedoch nur selten, z. B. in der Gattung *Spondias*, ganz vollkommen entwickelt, d. h. durch alle Quirle hindurch gleichzählig, wobei dann die Carpiden nach Obdiplostemonenweise über den Petalen stehen; weit häufiger wird das Ovar oligomer. Und zwar geht es gewöhnlich auf 3, zur Abstammungsaxe nach $\frac{1}{2}$ orientirte Glieder zurück†), von denen **2 blos als Griffel oder Narben ausgebildet werden, nur eins auch im Ovartheil**, sodass der Fruchtknoten zwar 3grifflig, aber nur 1fächerig und 1eiig erscheint. In allen mir bekannten Fällen gehört dabei das fruchtbare Carpid der α-Seite

---

*) Falls der Eikörper auf längerem Funiculus überhängt, wie bei *Rhus* u. a., so richtet sich die Mikropyle wieder mehr weniger nach oben.

**) Auch Engler, Anacardiaceae in Martii Flora Brasil. fasc. 71, ist der Meinung, dass sie sich dadurch weit entfernten; wie nahe sie jedoch sonst einander stehen, mag schon daraus erhellen, dass wiederholt Gattungen und Arten der *Burseraceen* als *Anacardiaceen* beschrieben worden sind und umgekehrt.

***) Häufig ist in der Insertion der beiden Staminalkreise keine Differenz zu bemerken, dass aber die Kronstamina innerhalb der episepalen stünden, also directe Diplostemonie, scheint nicht vorzukommen.

†) Die Blüthen der Anacardiaceen sind nämlich immer seitlichen Ursprungs, auch in terminalen Inflorescenzen; sie haben in der Regel 2 transversale Vorblätter, an die der Kelch in der gewöhnlichen Form anschliesst (s. Fig. 133 *A*—*C*).

der Blüthe an, liegt also bei pentameren Blüthen mit gewöhnlichem Einsatz schräg nach vorn über dem ersten Kelchblatt (Fig. 133 *A*, *B*); es ist somit bei den Anacardiaceen, wenigstens im Gynaeceum, eine sehr verbreitete schräge Zygomorphie zu constatiren, mit der Symmetrale durch Sep. 1. Meist bleibt dieselbe auf das Ovar beschränkt, mitunter indess betheiligt sich daran auch noch das Androeceum; Kelch und Krone bleiben hiergegen immer regelmässig. Nicht selten auch geschieht es, dass das Ovar blos mit dem fruchtbaren Carpid des vorhergehenden Falles, also ächt monomer und dann 1grifflig entwickelt wird; von anderweitigen Abänderungen des Grundplans ist hauptsächlich nur das häufige Fehlen der Kronstamina nam-

haft zu machen, in einer Gattung (*Pistacia*) schwindet dazu auch die Krone. Wir wollen nun diese verschiedenen Modificationen an der Hand einzelner Beispiele etwas specieller betrachten; dabei sei vorausgeschickt, dass die Blüthen der *Anacardiaceen* zwar öfter polygam oder diöcisch als zwitterig begegnen, doch sonst in beiden Geschlechtern nach gleichem Plane gebaut und im Falle von Diklinie gewöhnlich noch mit Rudimenten des andern Geschlechts versehen sind*), so dass wir sie hier als zwitterig behandeln können.

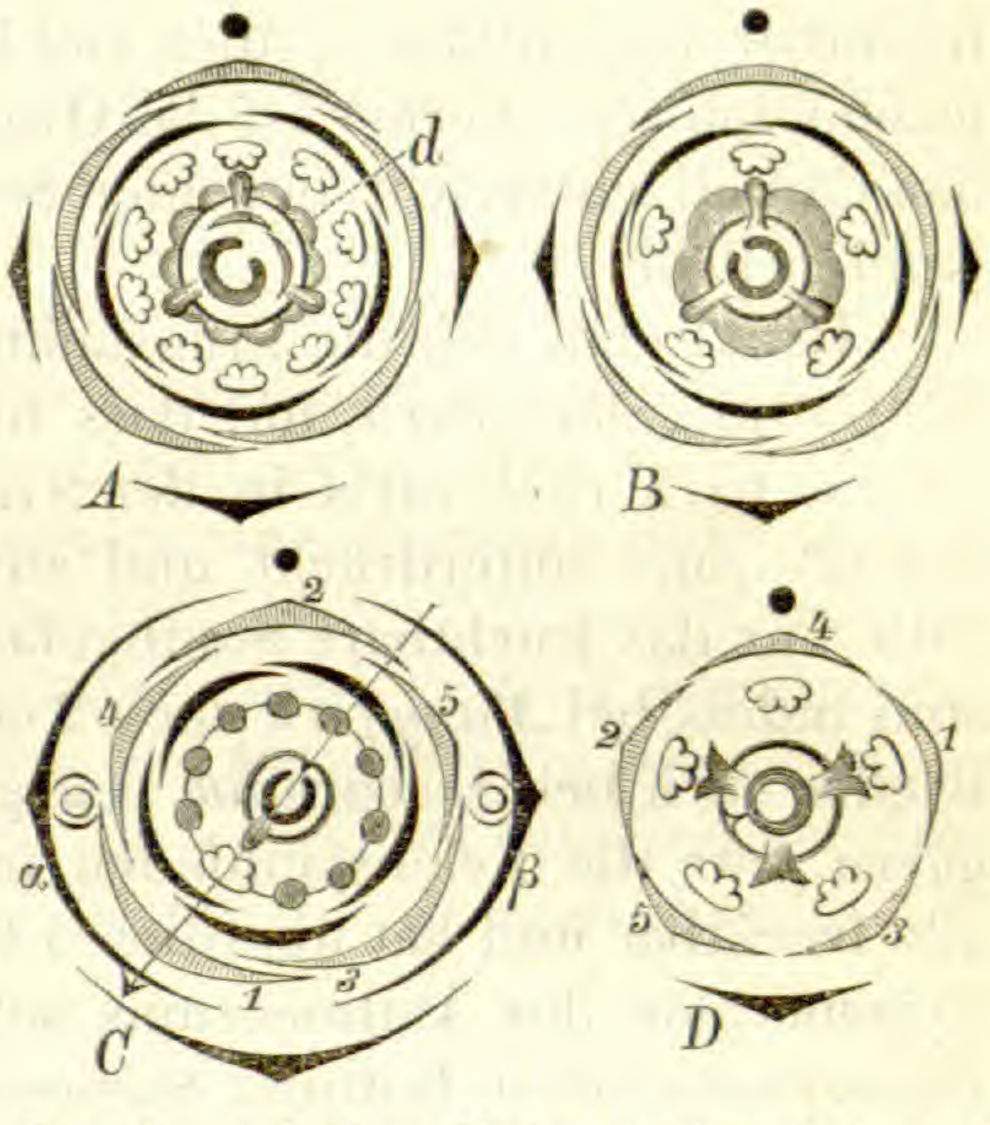


Fig. 133. *A* Schinus Molle, *B* Rhus Cotinus, *C* Anacardium occidentale, *D* Pistacia Lentiscus, hermaphrodit gedacht. *D* unter Zugrundelegung der entwickelungsgeschichtlichen Angaben von Payer und Marchand.

1. *Spondias*. Für die meisten Arten dieser Gattung kann das Diagramm von *Ruta* gelten, 5- oder 4zählig (s. oben Fig. 128 *A*), wenn wir uns darin die Ovarfächer 1eiig und die Kronpräfloration klappig denken. *Buchanania* Roxb. weicht nur dadurch ab, dass blos eins (welches?) der hier freien Carpiden fruchtbar und die Kronpräfloration dachig ist.

2. *Schinus*. Hat das Diagramm Fig. 133 *A*. Perianth und Androeceum wie in den vorigen Fällen, das Gynaeceum aber trimer, dabei nur das über Sep. 1 gelegene Carpid vollkommen ausgebildet, die beiden andern auf Griffel oder Griffelschenkel reducirt, höchstens noch in Gestalt enger Spalten im Ovar angedeutet (s. Fig. 133 *A*). So auch *Mauria*, *Lithraea* und noch verschiedne andere Gattungen, häufig dabei nach der Vierzahl, seltner nach 3- oder 6zähligem Bauplane abgeändert oder in Nebenpunkten, wie in der Präflorationsweise von Krone und Kelch verschieden. — *Tapirira* Aubl. bietet durch die Ausbildung von 4 oder 5 Griffeln eine Vermittelung zu den Fällen sub 1); Vorkommnisse mit nur 2 Griffeln oder mit rudimentärer Ausbildung der beiden im Ovartheil verkümmerten, wie sie dann und wann begegnen, bilden den Uebergang zu

---

*) Ausnahmen nur bei *Botryceras* und *Pistacia*, wo in den weiblichen Blüthen die Stamina spurlos fehlen (bei *Pistacia* jedoch nicht immer); auch bei *Sorindeia* insofern, als hier ♀ und ♂ Blüthen blos 5 oder 10, rein männliche dagegen bei mehreren Arten zahlreichere Staubgefässe besitzen sollen (s. unten sub 6).

dem Verhalten sub 4). — Bei *Pentaspadon* Hook. f. und *Corynocarpus* Forst. sind den Beschreibungen nach die Kronstamina steril, als Uebergang zu den nächstfolgenden Beispielen.

3. *Rhus* (Fig. 133 *B*). Von *Schinus* hauptsächlich nur durch das Fehlen der Kronstaubfäden verschieden; von den schwindenden Carpiden ist im Ovartheil gar nichts mehr wahrzunehmen. Ebenso *Astronium*, *Comocladia*, *Semecarpus* u. a., wiederum da und dort mit den sub 2) genannten Zahlen- und Präflorationsabwandlungen.

4. *Anacardium* (Fig. 133 *C*). Kelch und Krone wie bei *Rhus*, Staubgefässe wieder 10, doch in der Regel nur mit dem über Sep. 1 gelegenen Gliede fruchtbar ausgebildet *), dies viel länger als die übrigen, allesammt dabei kurz monadelphisch. Ferner ist das Ovar hier typisch monomer und danach 1grifflig; das Carpell entspricht in seiner Stellung dem allein fruchtbaren der vorhergehenden Fälle.

Denkt man sich die Kronstamina hinweg, so passt die Figur 133 *C* auch für die Gattung *Mangifera*, nur dass hier ausserdem die Grösse der sterilen Staubgefässe nach rückwärts in der Symmetrale abnimmt; die beiden hintern werden oft ganz unterdrückt und zuweilen auch die vordern, sodass im letztern Falle nur das fruchtbare Staubgefäss über Sep. 1 erhalten bleibt. Nicht selten sind indess bei *Mangifera* auch 2 oder 3 Staubgefässe fruchtbar, wie es hin und wieder auch bei *Anacardium* begegnet. — *Loxostylis* Spreng. besitzt, wie *Mangifera*, nur die Kelchstaubfäden in von Sep. 1 aus abnehmender Grösse, doch alle fruchtbar und hat überdies 3 Griffel; monomere, 1grifflige Ovarien ohne Zygomorphie des Androeceums sollen bei der isostemonen *Swintonia* und der diplostemonischen Gattung *Solenocarpus* begegnen.

5. *Pistacia*. In dieser Gattung treffen wir die weitestgehende Reduction des Grundplans: ausser den Kronstaubfäden fehlen hier auch die Petalen (Fig. 133 *D*) und der Kelch ist häufig durch Verkümmern der innersten Blättchen unvollzählig. Zugleich erhält die Blüthe durch typisches Fehlen der Vorblätter Primulaceen-Einsatz, wodurch sich die Orientirung der Fruchtblätter, deren allein fertiles wie bei den vorigen über Sep. 1 fällt, umkehrt (cf. Fig. 133 *C*).

Marchand betrachtet die Pistazienblüthen als nackt und die Sepala als Vorblättchen (»bractéoles«); er fand nämlich zuweilen in der Achsel des ersten oder auch der beiden ersten Secundanblüthen. Dies könnte indess höchstens für diese beiden ersten Blättchen beweisend sein; auch die übrigen als Vorblättchen zu erklären, liegt kein Grund vor. Berücksichtigt man jedoch, dass gewöhnlich sämmtliche Blättchen steril sind und in entschieden kelchartiger Weise zusammenhalten, so wird man auch die beiden ersten noch zum Kelch rechnen und die von Marchand beobachteten Fälle als das, was sie sind, nämlich als Ausnahmen betrachten; da bei typischem Fehlen der Vorblätter die beiden ersten Kelchblätter denselben taxonomisch aequivalent sind, so kann es nicht befremden, wenn sie gelegentlich herabrücken und dann sich wie wirkliche Vorblätter verhalten, wie es ja andererseits auch nichts seltenes ist, dass Vorblätter zum Kelche hinaufrücken und in diesen einbezogen werden.

Die reducirte Structur von *Pistacia* ist bekanntlich einer der Hauptgründe gewesen, die *Anacardiaceen* in nähere Beziehung mit den *Juglandeen* zu bringen. Die Aehnlichkeit ist

---

*) Irrthümlich giebt Marchand das fruchtbare Staubgefäss als nach hinten gestellt an; bei Baillon, Adansonia l. c., ist das Verhalten richtig dargestellt.

jedoch nur scheinbar; die grossen Differenzen, namentlich auch im Ovarbau und dem des Ovulums, liegen nach dem, was wir oben bei den *Juglandeen* auseinandergesetzt haben, auf der Hand.

6. Während sich die vorhergehenden Beispiele sämmtlich durch Vereinfachungen, resp. Unterdrückungen aus dem Grundplan erklären liessen, resti-ren nun noch einige seltne und mir nicht aus Autopsie bekannte Fälle, in welchen die Abänderungen auf einer Bereicherung derselben beruhen. So bei *Spondias pleiogyna*, wo zu den normalen 5 Carpiden noch mehrere (bis 10) hinzukommen können; bei *Sclerocarya* Hochst., *Melanorrhoea* Wall. und in den ♂ Blüthen mancher Arten von *Sorindeia* findet sich eine Ueberzahl von Staubgefässen. Dieselben sollen bei *Melanorrhoea* in 5—6 Quirlen stehen, in den 4-gliedrigen Blüthen von *Sclerocarya* nur in zweien von je 8 Staubgefässen, die äussersten paarweise über den Petalen; bei den 15—30männigen *Sorindeia*-blüthen giebt Marchand wieder 5zählige alternirende Quirle an. Wenn sich danach auch *Sclerocarya* durch Annahme von Dédoublement aus dem obdiplostemonischen Grundplan erklären liesse, so scheint dies in den beiden andern Gattungen auf den ersten Blick nicht thunlich zu sein; berücksichtigt man jedoch, dass bei *Sorindeia* sowohl die zwitterigen als die weiblichen Blüthen nur 5 oder 10 (in ♀ sterile) Staubgefässe besitzen, so dürfte es doch nicht unmögsein, dass hier ebenfalls und dann wohl auch bei *Melanorrhoea* Dédoublement vorliegt. Sicheres indess kann darüber erst ein genaueres Studium der Stellungsverhältnisse, sowie die bei allen drei Gattungen noch unbekannte Entwickelungsgeschichte lehren.

Entwickelungsgeschichte. *Rhus*, nach Payer und bestätigt von Marchand, bildet zuerst den Kelch in $^2/_5$-Spirale, dann Kron- und Staubblätter in simultanen Kreisen. Von den Carpiden erscheint das fruchtbare zuerst, ist anfangs nicht viel grösser als die zwei andern, gewinnt aber bald das Uebergewicht. — *Mangifera* (nach denselben Autoren) weicht von *Rhus* nur dadurch ab, dass die Stamina entsprechend ihrer Grössendifferenz successiv von Sep. 1 nach der gegenüberliegenden Seite angelegt werden und dass das Ovar mit einem einzigen Fruchtblatt in die Erscheinung tritt; auch in der Krone ist anfänglich eine Förderung gegen Sep. 1 hin wahrzunehmen, die aber nachher verschwindet. Die grossen Drüsen am Fusse der Staubgefässe (s. deswegen unten) bilden sich, wie auch der Discus von *Rhus*, erst durch nachträgliche Wucherung des Receptaculums. — *Anacardium occidentale*, von welchem Baillon die Entwickelungsgeschichte lieferte, verhält sich in Kelch und Krone wie *Rhus*; vom Androeceum entsteht zuerst das fruchtbare Glied über Sep. 1 und zwar fast gleichzeitig, vielleicht noch etwas früher als die Petalen; die übrigen erscheinen später als letztere, in zwei Tempi's, die alternipetalen zuerst. Ovar wie bei *Mangifera*. — *Pistacia* ♀ legt nach Payer und Marchand die Kelchblätter in der Folge der Ziffern von Fig. 133 *C* an; das Pistill bildet sich wie bei *Rhus*. Die Entwickelung der männlichen Pistazienblüthen ist noch nicht bekannt.

Zur Plastik der Blüthe. Wie oben schon bemerkt, sind Kelch und Krone immer regelmässig, jener mehr weniger gamophyll, diese stets freiblättrig. Kelchabschnitte bei grösserer Breite eutopisch deckend (Fig. 133 *A—C*); sind sie schmäler, so berühren sie sich nicht oder stossen gerade nur aneinander (Fig. 133 *D*). Petala theils klappig (*Spondias*, *Mauria* u. a.), theils dachig, dabei ohne feste Deckungsregel, nur gelegentlich quincuncial oder convolutiv (*Schinus*, *Rhus*, *Anacardium* etc.; Fig. 133 *A—C*). Betreffend die Insertion des Perianths und damit auch der Staubblätter, so ist dieselbe in der Regel hypogyn oder durch Ausbreitung des Discus schwach perigynisch; bei *Semecarpus*

wird jedoch die Perigynie infolge becherförmigen Emporwallens des Receptakulums prononcirter und in den Gattungen *Holigarna* Ham. und *Drimycarpus* Hook. f. kommt durch Weiterschreiten dieses Processes, zugleich unter Verwachsung des Receptaculums mit der Ovarwand, fast vollständige Epigynie zu Wege. — Von Besonderheiten in der Perianthbildung möge Erwähnung finden, dass bei *Astronium* und einigen andern Gattungen die Kelchblätter in der Reife zu Flügeln auswachsen, bei *Swintonia* und *Melanorrhoea* dagegen die hier persistirenden Kronblätter, während die Sepalen bei letzterer Gattung zu einer bei der Entfaltung abgesprengten Haube verwachsen sind. Auch *Gluta* zeigt im Perianth Eigenthümlichkeiten: der Kelch ist zu einer röhrigen, bei der Entfaltung aufgeschlitzten Spatha entwickelt, die Kronblätter aber pflegen am Grunde längs ihrer Mittellinie dem hier zu einem Gynandrophor entwickelten Torus anzuwachsen.

Staubgefässe fast immer unter sich und von der Krone frei, nur, wie wir sahen, bei *Anacardium* und zuweilen auch bei *Mangifera* kurz monadelphisch*); Insertion ausser- oder unterhalb des Discus, seltner auf diesem selbst (*Melanorrhoea***)), bei *Gluta* sammt dem Ovar durch das erwähnte Gynandrophor emporgehoben. Antheren überall intrors, von gewöhnlichem Bau, bei Sterilität der Staubgefässe meist noch deutlich ausgeprägt, nur ohne Pollen, seltner die Staminodien blos in Form von Drüsen oder Schüppchen entwickelt. Sind beide Staminalkreise vorhanden, so pflegt der epipetale wie gewöhnlich der kürzere zu sein; ob bei *Haematostaphis* Hook. f. und *Lithraea* Miers wirklich, wie Marchand angiebt, das umgekehrte Verhalten statt findet, muss ich dahin gestellt sein lassen.

Discus fast überall kräftig entwickelt, ring-, polster- oder becherförmig, durch den Druck der Filamente mit entsprechenden Kerben oder tieferen Buchten versehen (namentlich in ♀ und ♂ Blüthen), bei *Mangifera* in Gestalt dicker Drüsen am Fuss der Staubgefässe, bei *Gluta* stielförmig, nur selten fehlend (*Pistacia*, *Anacardium****)).

Pistill. Bei *Spondias*, wo alle Carpiden fruchtbar sind, bilden dieselben ein entsprechend gefächertes Ovar mit freien Griffeln und ähnlich den Beschreibungen nach bei der nur 2- oder 3weibigen *Sclerocarya* Hochst.; *Buchanania*, von deren 5 Carpiden nur 1 fruchtbar, ist dagegen apocarp. Bei den übrigen wird, wie wir sahen, das Ovar immer 1fächerig, die Zahl der constituirenden Carpiden bleibt nur noch in den Griffeln oder Griffelschenkeln ersichtlich. Letztere haben bald terminale Stellung, bald werden sie durch stärkeres Wachsthum des Ovarrückens mehr weniger auf dessen Ventralseite herabgeschoben (bei *Rhus* nur in geringem Grade, stärker bei *Loxostylis*, *Anacardium* u. a., namentlich in der Reife; die seitliche Einbuchtung der »Elephantenlaus« ist die Griffelstelle). — Ovulum bald an der Basis der Carpellsutur entspringend, zuweilen vollkommen grundständig, auf kürzerm oder längerm Funiculus aufrecht oder überhängend (*Rhus*, *Pistacia* u. a.), bald vom Gipfel der Naht ausgehend und daher hängend (*Schinus*, *Mauria* u. a.), bald auch in Mittellagen zwischen beiden Extremen; Differenzen, die wie in andern Fällen auch hier von systematischem Werthe sind.†)

Frucht meist nuss- oder drupa-, seltner (*Comocladia*) beerenartig, mit mehr weniger harzreichem Pericarp, das sich bei *Loxopterygium* Hook. f. oberwärts in einen ahornartigen Flügel auszieht, während in der von Marchand aufgestellten Gattung *Faguetia* die Basis der Frucht samaroid verbreitert, der samenhaltige Körper am Gipfel gelegen ist (cf. Marchand, Révis. Anacard. tab. 2). — Dass sich bei *Anacardium* auch der Blüthenstiel an der Frucht-

---

*) Die gemeinsame Basis der Staubgefässe wird von Marchand als Discus betrachtet, der allerdings bei *Anacardium* sonst nicht entwickelt ist.

**) Es würde letzteres auch bei *Anacardium* der Fall sein, wenn hier die gemeinsame Filamentbasis wirklich, wie Marchand will, als Discus zu deuten ist.

***) Wegen *Anacardium* s. die vorstehenden Anmerkungen.

†) Details über Gestalt- und Entwickelungsverhältnisse des Ovulums von *Pistacia* und *Anacardium* bei Marchand und Baillon ll. cc. Das äussere Integument bildet sich hier, wie auch in andern Fällen, auf der Funiculus-Seite zu einer Art Caruncula aus.

bildung betheiligt, ist allbekannt, er schwillt hier zu einem birnförmigen, die eigentliche Frucht an Grösse übertreffenden Körper an; bei *Semecarpus* und angeblich auch bei *Nothopegia* Bl. geschieht etwas ähnliches, nur dass die Anschwellung blos am Gipfel des Blüthenstiels, der schon vorher zu einem becher- oder kreiselförmigen Receptaculum ausgebreitet ist, statt findet und die Pseudofrucht daher kürzer ist. Der Veränderungen, welche bei einigen Gattungen (*Astronium* etc.) die Kelch- oder auch die Kronenblätter bei der Fruchtreife erfahren, haben wir oben schon gedacht.

Inflorescenzen. Die Blüthen der *Anacardiaceen* sind in den mir bekannten Fällen immer in grösserer Zahl zu axillaren oder gipfelständigen Inflorescenzen vereinigt. Nur selten stellen dieselben einfache Aehren oder Trauben dar oder sind aus solchen zusammengesetzt (*Pistacia*); gewöhnlich sind es Rispen mit botrytisch angeordneten Nebenaxen, die entweder sofort oder erst nach abermaliger botrytischer Verzweigung in Cymen ausgehen. In letzteren herrscht dichasischer Bau mit Wickeltendenz unter Förderung aus β; bei *Rhus Cotinus* sind bekanntlich nur die ersten 1 bis 3 Blüthen jeder Cyme vollkommen ausgebildet, die übrigen noch ziemlich zahlreichen ganz verkümmert und oft nur als kleine Knötchen angedeutet, in der Reife aber wachsen ihre Stiele ebenso wie die der fruchtbaren zu den haarigen Fäden aus, welche das perückenartige Aussehen des Fruchtstands zu Wege bringen. — Vorblätter bei *Rhus, Anacardium* etc. immer beide ausgebildet, bei *Anacardium* ansehnlich und die Blüthenknospen einhüllend (cf. Fig. 133 *C*), sonst meist in Form kleiner Schüppchen. Wegen des Verhaltens bei *Pistacia* s. oben p. 334, sub 5.

Anhang. **Coriaria.**

Payer, Organog. p. 50, tab. 10 p. p. — Chatin in Comptes rendus vol. 38 (1854), p. 772 und in Ann. sc. nat. 4te Sér. vol. VI. — Baillon, Hist. pl. IV, p. 425.

Coriaria myrtifolia hat das Diagramm Fig. 134. Es ist aktinomorph, 5zählig in allen Quirlen, mit direct diplostemonischem Androeceum und episepalen Fruchtblättern. Kelch quincuncial; die kleinen, fleischigen, innen scharf gekielten Kronblätter mit offener Präfloration. Kronstamina etwas kürzer als die episepalen, dem Kiele der Kronblätter zuweilen angewachsen, alle frei, mit introrsen Antheren. Fruchtblätter frei, im Kreise um die kegelförmige Axenspitze, mit je 1 hängenden, anatropapotropen Ovulum im Innenwinkel; bei den ausereuropäischen *Coriarien* soll die Zahl der Carpiden auf 10 steigen können. Die Blüthen stehen in terminalen Trauben und sind mit 2 sterilen, sehr abfälligen Vorblättchen versehen, zu denen der Kelch auf gewöhnliche Art eingesetzt ist; sie sind polygam, die zweiten Sexualtheile bei den eingeschlechtigen nur geschwächt, nicht unterdrückt.

Fig. 134. Coriaria myrtifolia.

Die Verwandtschaft der *Coriarien* ist trotz vieler Discussionen noch dunkel. Bei Endlicher u. A. stehen sie im Anhang der *Malpighiaceen*; Chatin vereinigt sie mit den *Limnantheen*; Baillon macht sie zu einer Abtheilung der *Rutaceae*; von Bentham und Hooker werden sie als »Genus nulli arcte affine« bezeichnet. Auf den ersten Blick möchte man Chatin beipflichten; denn nicht nur, dass sie mit den *Limnantheae* die episepale Carpellstellung theilen, so sind auch die Ovula beiderseits apotrop. Allein einestheils findet sich ersteres Verhalten zugleich mit der directen Diplostemonie auch bei *Triphasia* unter den *Rutaceen*

wieder und ist nach Čelakovsky's Auffassung nur als ein Rückschlag zum ursprünglichen Typus zu betrachten; und sodann widerstreben der Vereinigung die bei den *Limnantheae* aufsteigenden Ovula, die Stellung und Präfloration des Kelchs, die besondere Gestaltung der einzelnen Theile und der ganze Habitus.*) Von den *Malpighiaceen* und *Rutaceen* weichen die apotropen Ovula ab; diese finden sich zwar bei den *Anacardiaceen* wieder, allein keine Beispiele derselben Staminal- und Carpellstellung, wie dies denn auch für die *Sapindaceen* gilt, die gleichfalls apotrope Eichen besitzen. Ich muss daher die Frage nach der Verwandtschaft ebenfalls unentschieden lassen; dass ich die Gattung in den Anhang der *Terebinthinae* gestellt habe, geschah lediglich deshalb, weil sich hier, theils bei den *Rutaceae*, theils bei den *Anacardiaceae*, verhältnissmässig noch am meisten Berührungspunkte finden.

L. Aesculinae.

Unsere Auffassung dieser Gruppe ist wie bei Braun, nur dass wir die *Erythroxyleae* einrechnen und die *Tropaeolaceae* ausschliessen. Die Gesammtstructur der Blüthen ist dieselbe, wie die der *Terebinthinae*, der Discus bildet sich aber hier, wo er überhaupt auftritt, ausserhalb des Androeceums. Dazu ist das Ovar fast immer oligomer (meist 3- oder 2zählig) und die Blüthen sind viel häufiger zygomorph. Hiebei steht in den meisten Fällen die Symmetrale schräg zur Abstammungsaxe; die specielle Richtung derselben ist nach den Familien veränderlich, doch innerhalb der einzelnen constant.

Ovula theils epitrop (*Malpighiaceae* etc.), theils apotrop (*Sapindaceae* u. a.). Bilden daher die *Aesculinae* wirklich eine natürliche Gruppe, so würde auch hier das Bentham-Hooker'sche Eintheilungsprincip die Verwandtschaft zerreissen.

Wo der Discus deutlich entwickelt ist, findet er sich wie gesagt ausserhalb des Androeceums oder greift doch wenigstens soweit nach aussen, dass die Staubgefässe innerhalb seines Randes inserirt erscheinen. Dabei ist er jedoch zuweilen mit den Filamentbasen fast oder ganz unterschiedslos verschmolzen und sieht dann wie ein monadelphischer Tubus aus (*Erythroxyleae*, wahrscheinlich auch viele *Malpighiaceae*). Zuweilen, wie bei *Melianthus*, den *Trigoniaceen*, vielen *Sapindaceen*, ist er nur einseitig entwickelt; bei den *Polygaleen* fehlt er meist ganz. — Mit der Zygomorphie sind häufig partielle Fehlschlagungen im Androeceum verbunden; bei den *Vochysiaceen* gehen dieselben so weit, dass nur noch 1 fruchtbares Staubgefäss übrig bleibt.

73. Malpighiaceae.

Adr. Jussieu, Monographie des Malpighiacées in Archives du Muséum d'histoire naturelle vol. III, p. 255 ff. (1843). — Grisebach in Martii Fl. Brasil. fasc. 21 (1858). — Payer, Organog. p. 145 ff., tab. 23 p. p. — Baillon, Hist. pl. V, 429.

Typus: $K5$, $C5$, A obdipl. $5+5$, $G3$. Aktinomorph oder schräg-zygomorph mit Symmetrale durch Sep. 3.

---

*) Auch sind, wie wir sahen, bei den Limnantheae die Staubgefässe entgegen Chatin's Angaben mehr umgekehrt, als direct diplostemonisch (vergl. oben).

Das regelmässigste Diagramm, das in dieser Familie vorkommt, ist in Fig. 135 *A* dargestellt. Man sieht 5 Kelchblätter in der gewöhnlichen Orientirung zu 2 seitlichen Vorblättchen*), mit eutopischer, doch sehr schwacher Deckung, allesammt aussen am Grunde mit je 2 Drüsen versehen. Damit alterniren 5 freie Kronblätter, derart präflorirend, dass das zwischen Sep. 1 und 3 gelegene ganz aussen, das zwischen Sep. 2 und 4 ganz innen sich befindet (vergl. auch Fig. 135 *B*), die übrigen halb aussen, halb innen, welche Deckungsweise als unterschlächtig in der Ebene von Sep. 3, mit dem vordern Petalum als äusserstem bezeichnet werden kann. Diese Präfloration ist, soweit ich sehe, in der Familie constant und die erste Andeutung der in der Ebene von Sep. 3 schrägen Zygomorphie. Von den 10 Staubgefässen sind die epipetalen sehr deutlich ausserhalb der Kelchstaubfäden inserirt, entstehen jedoch nach Payer später als diese. Die 3 Carpiden stehen mitunter nach $\frac{1}{2}$ (Fig. 135 *A*), viel häufiger indess, namentlich in den sogleich zu beschreibenden Fällen von Zygomorphie, derart, dass eins über Sep. 3 fällt, die beiden andern um 120° davon entfernt (Fig. 135 *B* und folgende). — In dieser Form begegnen uns die Blüthen bei *Byrsonima*, manchen *Bunchosien*, *Malpighien* und in andern Gattungen der Familie.

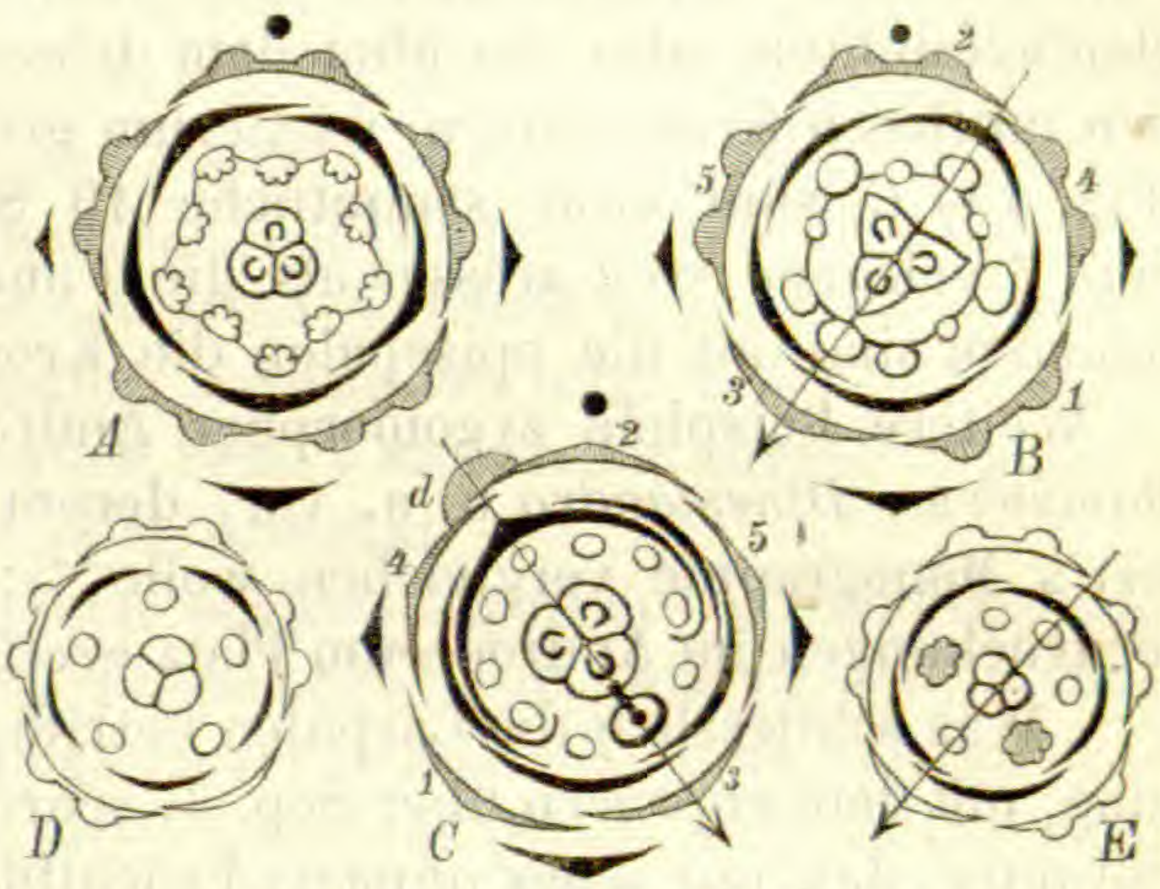


Fig. 135. *A* Malpighia macrophylla Willd.; *B* Stigmaphyllon spec.; *C* Hiptage Madablota Gaertn.; *D* Janusia amazonica Griseb.; *E* Camarea triphylla Mart. *A* und *B* nach dem Leben, *C* nach Herbarmaterial, die übrigen aus der Flora Brasil.

Häufiger als mit 10, kommt jedoch der Kelch der *Malpighiaceen* mit nur 8 Drüsen vor (*Heteropteris*, *Stigmaphyllon* etc.). Alsdann ist es mit grosser Regelmässigkeit das dritte Kelchblatt, welchem die Drüsen fehlen**) (Fig. 135 *B*, *D*, *E*). Indem dazu bei manchen *Malpighien* noch die beiden benachbarten Drüsen an Sep. 1 und 5 ausbleiben, kann sich die Zahl dieser Gebilde auf 6 reduciren; eine noch kleinere Zahl ist selten, doch findet sich z. B. bei *Hiptage* nur eine einzige Drüse zwischen Sep. 2 und 4 (Fig. 135 *C*) und endlich sind mehrere Gattungen völlig drüsenlos (*Aspidopterys*, *Coleostachys*, *Thryallis*, die meisten *Galphimien* u. a.). — In dem Umstand, dass zuerst Sep. 3 seine Drüsen verliert, dann die angrenzenden Seiten der benachbarten Kelchblätter, bis zuletzt nur noch eine auf der dem Sep. 3 gegenüberliegenden Seite erhalten bleibt (Fig. 135 *C*), sehen wir die Form, in welcher sich der Kelch bei den *Malpighiaceen* an der schrägen Zygomorphie betheiligt, im Uebrigen zeigt derselbe keine Unregelmässigkeit.

Hiergegen findet sich bei der Krone, abgesehen von der in der Ebene von Sep. 3 unterschlächtigen Präfloration, nicht selten auch Zygomorphie in der

---

*) Irrthümlich giebt A. Jussieu Sep. 3 als das vordere an, wodurch ihm die schiefe Lage der Symmetrale entgangen ist.

**) Bei *Malpighia biflora* Poir. fand ich es jedoch nicht selten auch so, dass die beiden median-vorderen Drüsen der Fig. 135 *A* mangelten.

äussern Gestaltung. Gewöhnlich allerdings nur in der Art, dass die Petala von Sep. 3 nach der gegenüberliegenden Seite hin an Grösse ab- oder zunehmen (*Hiraea*, *Banisteria*, *Burdachia* u. a.); mitunter aber ist das oberste (innerste) Kronblatt auch in Form und Farbe von den übrigen abweichend und zu einer Art Fahne ausgebildet, z. B. bei *Hiptage* (Fig. 135 *C*). — Häufiger indess, als zygomorph, sind die Kronblätter der *Malpighiaceen* ganz oder nahezu gleich.

Auch das Androeceum kann sich an der Zygomorphie betheiligen und wieder ist es dann die Ebene von Sep. 3, welche als Symmetrale fungirt. So z. B. bei *Stigmaphyllon* und *Hiptage*. In ersterer Gattung haben wir meist das Verhalten von Fig. 135 *B*. Die vor den 4 drüsentragenden Kelchblättern gelegenen Stamina sind kleiner als die übrigen und oft ohne oder mit verbildeten Antheren; von den 6 andern, immer fruchtbaren, aber sind die drei mit den Carpiden gleichgestellten, also das über dem drüsenlosen Sepalum 3 und die beiden vor den mittleren Kronblättern, wiederum grösser als die 3 übrigen.*) Bei *Hiptage* (Fig. 135 *C*) sind zwar sämmtliche 10 Staubgefässe fruchtbar, doch das vor Sep. 3 gelegene weit grösser als die 9 anderen, die dann insofern wieder verschieden sind, als die episepalen die Kronstamina etwas an Länge übertreffen. — Weitere Beispiele zygomorpher Androecea liegen dann noch bei *Spachia*, *Banisteria*, *Dinemandra* u. a. vor, derentwegen man die Diagramme in A. Jussieu's Monographie vergleichen wolle**); noch einige, bei denen zugleich Unterdrückungen im Androeceum Platz greifen, werden wir unten kennen lernen.

Was schliesslich die Carpiden betrifft, so ist schon deren gewöhnliche Stellung, mit dem unpaaren über Sep. 3, schräg-zygomorph. Dazu gesellt sich dann mitunter, dass nur jenes unpaare Fruchtblatt einen Griffel bildet. Dies begegnet z. B. bei *Hiptage* (Fig. 135 *C*), wo der Griffel überdies in der Symmetrale stark gekrümmt ist; auch bei den *Gaudichaudieae* und *Tristellateia* liegt der Fall vor, in letzterer Gattung mit der Modification, dass die fehlenden Griffel noch als Papillen (Narben?) angedeutet sind.

Es bleiben nun noch die Abänderungen zu betrachten, welche der Eingangs bezeichnete Typus bei den *Malpighiaceen* erfährt. Dieselben sind sämmtlich nur unbedeutend und betreffen lediglich die Sexualblätter; Kelch und Krone unterliegen blos denjenigen Modificationen, welche wir bereits im Vorhergehenden kennen lernten und welche, wie wir sahen, nur die äussern Gestaltungsverhältnisse berühren, ohne das Diagramm wesentlich abzuändern***). Nachstehend von ersteren die Uebersicht.

1) Vermehrungen. Nur bei den Fruchtblättern beobachtet†) und zwar 4 Carpiden bei *Camarea* und *Tristellateia australasica*, 5 bei *Tetrapterys*, aller-

---

*) Bei einer neuerdings an Spiritusmaterial untersuchten, specifisch nicht bestimmten *Stigmaphyllon*-Art war es ein wenig anders, indem von den drei nach Sep. 3 hinfallenden Staubgefässen die beiden seitlichen sich als die kleinsten von allen erwiesen.

**) Man muss sich dieselben nur erst richtig orientiren; vergl. dazu die Anm. * auf p. 339.

***) Unter diesen sei hier nachträglich noch erwähnt der Fall von *Peixotoa* A. Juss., wo nur die 5 Kronstamina fruchtbar, die Kelchstaubfäden aber steril und mit verdickten drüsigen Connectiven versehen sind.

†) Bentham und Hooker, Gen. plant. I. 248, geben zwar unter den »formae abnormes« auch an: »stamina interdum 11 in *Ryssopteride*«, sprechen jedoch nachher im Charakter der Gattung blos von 10 Staubgefässen.

wärts blos als Ausnahmsfälle (die indess mehr als Rückschläge zum vollzähligen Typus, denn als eigentliche Ausnahmen zu betrachten sind). Bei Anwesenheit von 5 stehen dieselben nach A. Jussieu über den Kronblättern, wie es bei Obdiplostemonen die Regel ist.

2) Verminderungen. Im Gynaeceum bei *Dicella* und Arten von *Bunchosia* und *Spachia*, wo nur 2 Carpiden angetroffen werden, wahrscheinlich in die Symmetrale gestellt. — Verminderungen im Androeceum bezeichnen die ganze, allerdings nur kleine Gruppe der *Gaudichaudieae*, die danach von A. Jussieu *Meiostemones* genannt wurden; der Kreis der Kelchstamina bleibt hiebei immer vollständig erhalten, die Kronstamina schwinden jedoch sämmtlich oder bis auf eins und zwar dasjenige, das vor dem obern, innersten Petalum steht (Fig. 135 *E*). Nur 5 Staubgefässe haben wir bei *Gaudichaudia*, *Aspicarpa* und den meisten Arten von *Janusia*, bei letzterer alle fruchtbar (Fig. 135 *D*), in den beiden ersteren Gattungen meist 2 oder 3 steril; 6 Stamina zeigen *Camarea* und *Schwannia*, bei *Schwannia* alle fruchtbar, bei *Camarea* die beiden vor den, dem drüsenlosen dritten Sepalum benachbarten Kelchblättern (Sep. 1 und 5) befindlichen zu unförmlichen Staminodien verwandelt (Fig. 135 *E*). Dass bei den *Gaudichaudieae* auch nur 1, dem über Sep. 3 stehenden Carpell angehöriger Griffel entwickelt ist, wurde schon oben erwähnt.

Eine Reduction besonderer Art kommt schliesslich noch bei *Gaudichaudia*, *Camarea* und andern Gattungen der *Gaudichaudieae* vor. Ausser den in traubigem oder doldenartigem Verein beisammenstehenden, nach dem angegebenen Plane gebildeten Blüthen finden sich hier, versteckt in den Achseln tieferstehender Blätter, noch einzeln stehende, viel kleinere Blüthen, ausgezeichnet zunächst durch drüsenlosen Kelch, kümmerliche oder ganz unterdrückte Petalen, und sodann durch nur ein einziges Staubgefäss, sowie meist blos 2 Carpiden ohne oder mit nur rudimentären Griffeln. *) Wahrscheinlich sind diese Blüthen kleistogam und das wäre dann wegen der bedeutenden Reduction, namentlich im Androeceum, einer der interessantesten Fälle dieser Art.

Zur Plastik der Blüthe. Ueber den Kelch ist dem oben gesagten kaum etwas zuzusetzen, höchstens dass seine Blättchen mitunter so wenig decken, dass sie fast klappig erscheinen. Die Drüsen sind oft sehr ansehnlich, zuweilen gestielt (*Dinemandra*) und durch Nektarsecretion ausgezeichnet**). — Petala allgemein zierlich benagelt, mit ansehnlicher, meist gezähnelter oder gefranster Platte, die in der Knospe oft mannichfach gefältelt und gebogen ist (in welcher Hinsicht A. Jussieu's Diagramme in der Monogr. Malpigh. zu vergleichen); der Zygomorphie entsprechend, sind die Platten oft ungleichseitig oder schief. — Discus zuweilen in Form einer flachen Scheibe zwischen Krone und Androeceum entwickelt, öfter jedoch fehlend; da indess häufig die gemeinsame Basis der Staubgefässe stark verdickt ist und Nektar ausscheidet, so beruht das Fehlen vielleicht nur auf Verschmelzung des Discus mit den Filamenten, ähnlich wie es bei manchen *Anacardiaceen* und auch in der folgenden Familie der *Erythroxyleen* vorkommt. — Stamina in der Regel kurz monadelphisch, zuweilen einzelne höher hinauf verwachsen als die andern (*Camarea*); bei sonst regelmässiger Ausbildung die episepalen mitunter länger (*Hiraea*, *Tetrapterys* u. a.), die Differenzen bei Zygomorphie wurden schon oben namhaft gemacht. Antheren allgemein

---

*) Cf. A. Jussieu, Monogr., auch Braun, Individ. p. 82.

**) Secernirende Drüsen finden sich häufig auch unten an den Laubblättern, mitunter zugleich an Stelle der Stipeln.

intrors, dithecisch, häufig mit allerlei Anhängseln, derentwegen man wieder namentlich A. Jussieu's Monographie, sowie die Abbildungen in Martii Flora Brasiliensis vergleichen wolle. — Carpiden im Ovartheil mehr weniger verwachsen, Griffel jedoch fast immer frei, mit einfachen, selten (*Lasiocarpus*) 2spaltigen, bei *Stigmaphyllon* blattartigen Narben. Ovarfächer constant 1eiig; Ovulum in der Mitte oder am Gipfel des Innenwinkels befestigt, kamptotrop und epitrop, daher mit der Mikropyle nach oben. — Fruchtbildung nach den Gruppen veränderlich: meist auseinanderweichende Schliessfrüchtchen, häufig mit Flügeln, die entweder vom Rücken allein (*Notopterygieae* A. Juss.) oder auch, resp. nur von den Seiten ausgehen (*Pleuropterygieae* A. Juss.); bei *Malpighia*, *Byrsonima* u. a. kommen auch 1—3kernige Steinfrüchte, bei *Burdachia* u. a. Nüsse vor, durch Verkümmerung 1fächerig und 1samig.

Die Inflorescenzen der *Malpighiaceen*, soweit ich dieselben kenne, bieten wenig morphologisches Interesse. Sie sind allgemein botrytisch, ohne Gipfelblüthe, traubig, doldig, ährig, rispig, meist der Blattstellung entsprechend mit decussirten Verzweigungen, terminal und axillar, auch axillare Einzelblüthen (Arten von *Camarea*). Vorblätter in den untersuchten Fällen stets beide entwickelt, opponirt, gewöhnlich steril, selten mit Secundanblüthen, Trauben alsdann mit dichasisch-mehrblüthigen Nebenaxen (*Heteropteris aceroides* und einige andere).

---

74. Erythroxylaceae.

Martius, Beiträge zur Kenntniss der Gattung Erythroxylon in Abhandl. der Münchener Akademie d. W. vol. III, p. 283 ff. tab. 1—10 (1840). — Baillon, Hist. pl. V, 49.

Typus: $K5$, $C5$, $A5+5$, $G3(-5)$. Aktinomorph, hermaphrodit, Stamina durch Vermittelung des Discus monadelphisch, Kronblätter mit Ligula.

Das genauere Verhalten bei *Erythroxylon*, der typischen und weitaus grössten Gattung der Familie, ist folgendes. Kelch mit quincuncialer oder offener Präfloration, Sep. 2 nach hinten, mehr weniger gamophyll. Kronblätter frei, dachig oder convolutiv, innen über kurzem Nagel in eine meist 2lappige und doppelspreitige Ligula vorgezogen. Stamina am Grunde in eine meist niedrige Röhre verbunden, an der sich auch der Discus betheiligt, wie daraus erkannt wird, dass er sich oftmals ober- und ausserhalb der gemeinsamen Basis der Filamente noch in einen kurzen, häufig gekerbten oder gezähnten Saum fortsetzt*). Kronstamina in der Regel ~~kürzer~~ als die Kelchstaubfäden und etwas tiefer aus dem gemeinsamen Basaltheil sich lösend, alle 10 stets fruchtbar mit introrsen Antheren. Ovar oberständig, meist 3-, seltner 4zählig, **) mit vollständigen Scheidewänden; gewöhnlich nur eins der Fächer fruchtbar mit 1, seltner 2 hängenden, anatrop-epitropen Eichen, die andern Fächer leer und oft blos in der Form enger Spalten angedeutet. ***) Griffel frei oder nur kurz verwachsen, selten bis über die Mitte (Untergattung *Sethia* Kth.); Frucht eine 1samige Drupa.

---

*) Zuweilen soll er aussen noch mit 10 distincten Drüsen versehen sein.

**) Die Orientirung der Carpiden ist mir hier nicht bekannt.

***) Ausnahmsweise 2 fruchtbare Fächer bei *Erythroxylon Coca* (cf. Le Maout et Decaisne, Traité gén. p. 321); normal bei *Er. campestre* und *nitidum* (nach Martius).

Die Zweige von *Erythroxylon* sind unbegrenzt; sie heben mit meist zahlreichen persistirenden Niederblättern an und tragen dann nur noch 2zeilig alternirende Laubblätter. Letztere sind mit Axillarstipeln versehen, ähnlich denen von *Melianthus*, nur viel kleiner; diesen Stipeln entsprechen die Niederblätter. Aus den Winkeln von beiderlei Blattarten, am öftesten jedoch nur aus den Niederblättern, entspringen nun die Blüthen, selten unmittelbar und einzeln, viel häufiger an kleinen Hochblattzweiglein in botrytischen, trauben- oder büschelförmigen Vereinigungen. Sie werden von 2, oft scheidig verwachsenen Vorblättchen begleitet, aus deren Achseln jedoch keine weitere Verzweigung statt findet; oberhalb der Vorblätter sind die Pedicelli articulirt.

Ausser *Erythroxylon* enthält die Familie nur noch 2, in den Gen. plant. von Bentham und Hooker aufgestellte Gattungen, *Aneulophus* und *Hebepetalum*. Erstere weicht der Beschreibung nach wesentlich nur durch den Mangel der Kronblattanhängsel von *Erythroxylon* ab; bei *Hebepetalum* sind dieselben nur angedeutet und die Petala dafür mit einem reichen Zottenbesatz auf der Innenseite versehen. Ausserdem sollen sich hier zwischen Krone und Androeceum 5 alternipetale, etwas 2spaltige Drüsen finden und die Ovarien mit 3 bis 5 fruchtbaren Fächern ausgebildet sein.

Wie oben schon erwähnt, bringen Bentham und Hooker die *Erythroxyleen* als Unterabtheilung zu den *Linaceen* und Baillon schliesst sich ihnen hierin an. Ich möchte jedoch die schon von Adr. Jussieu hervorgehobene Verwandtschaft mit den *Malpighiaceen* für die nähere halten, wofür mir ausser der Ovar- und Fruchtbildung namentlich die Anwesenheit eines extrastaminalen, wenngleich mit den Filamenten verwachsenen und daher in den Beschreibungen meist nicht erwähnten Discus Grund ist. Die Anhängsel der Kronblätter haben bei den *Sapindaceen* mehrfache Analoga.

---

75. Trigoniaceae.

Baillon, Sur la symétrie florale des *Trigonia* et des *Lightia*, et sur les deux plans de symétrie de la fleur, Adansonia XI, p. 23; Ders., Hist. pl. V, p. 97 (1873). — Warming, Trigoniaceae in Martii Flora Brasiliensis, Fasc. 67 (1875).*)

Diese Gruppe umfasst nur die beiden südamerikanischen Gattungen *Trigonia* Aubl. und *Lightia* Schomburgk. *Trigonia simplex* Warm. zeigt im Blüthenbau das Verhalten von Fig. 136. Kelch 5zählig, mit der gewöhnlichen Deckung und Orientirung gegen 2 seitliche Vorblättchen $\alpha\,\beta$, etwas gamophyll, Abschnitte nur wenig untereinander verschieden. Krone freiblättrig, dem Kelch gleichzählig und alternirend, mit nach KW des Kelchs convolutiver, in antidromen Blüthen also gleichfalls gegenläufiger Präfloration, stark zygomorph und zwar in der Ebene von Sep. 3: das in dieser Ebene obere Kronblatt ist grösser, fahnenartig und an der Basis gespornt oder sackartig vertieft, die beiden mittleren sind die kleinsten und flach, die zwei untern wieder grösser, nach Art

*) Hier folgen wir ausschliesslich der Darstellung von Warming, der die Familie monographisch bearbeitet hat und dessen Angaben, wie überall, volles Vertrauen verdienen; die theilweise abweichenden Angaben Baillon's mögen unberücksichtigt bleiben.

eines Papilionaceenschiffchens zusammenhaltend und an den abgekehrten Seiten mit je einer taschenartigen Einstülpung versehen, zwischen welchen Taschen die Sexualorgane, ähnlich wieder wie beim Schiffchen der *Papilionaceen*, eingeschlossen werden. Das mit der Krone schwach perigynische Androeceum ist gleichfalls in der Ebene von Sep. 3 zygomorph, auf der Unterseite fruchtbar mit 6 Staubgefässen (Antheren derselben intrors), an welche sich dann beiderseits nach hinten je 2 antherenlose Filamente anschliessen; allesammt sind dabei unterwärts in eine nach dem gespornten Petalum hin niedriger werdende und offene Scheide verwachsen, im Schlitz stehen dann noch 2 kurze dicke Drüsen, die mit den Scheidenrändern gleichfalls etwas verwachsen, unter sich jedoch frei sind. Carpiden 3, zu einem 3fächerigen, 1griffligen Pistill verbunden, nach Warming zur Abstammungsaxe nach $\frac{1}{2}$ orientirt und also durch die Ebene von Sep. 3 nicht genau symmetrisch getheilt (cf. Fig. 136). Ovula je 2 mehrgliedrige Zeilen im Innenwinkel. Frucht septicid mit persistenter Mittelsäule.

Der vorstehend beschriebene Bau wird bei den übrigen *Trigonien* entweder gar nicht oder nur im Androeceum abgeändert. Die Zahl der fruchtbaren Staubgefässe kann sich hier, indem eins oder beide der ihnen angrenzenden Staminodien Antheren erhalten, auf 8 vermehren, oder andererseits durch Verlust der Antheren an den hintern auf 4 reduciren, womit denn also auch eine Abänderung in der Zahl der Staminodien von 2 bis 6 gegeben ist; desgleichen kann die Zahl der im Schlitz stehenden Drüsen bis zu 4 variiren. Die Antheren sind bei manchen Arten nur 2-fächerig, durch Verkümmerung der beiden innern Loculamente.

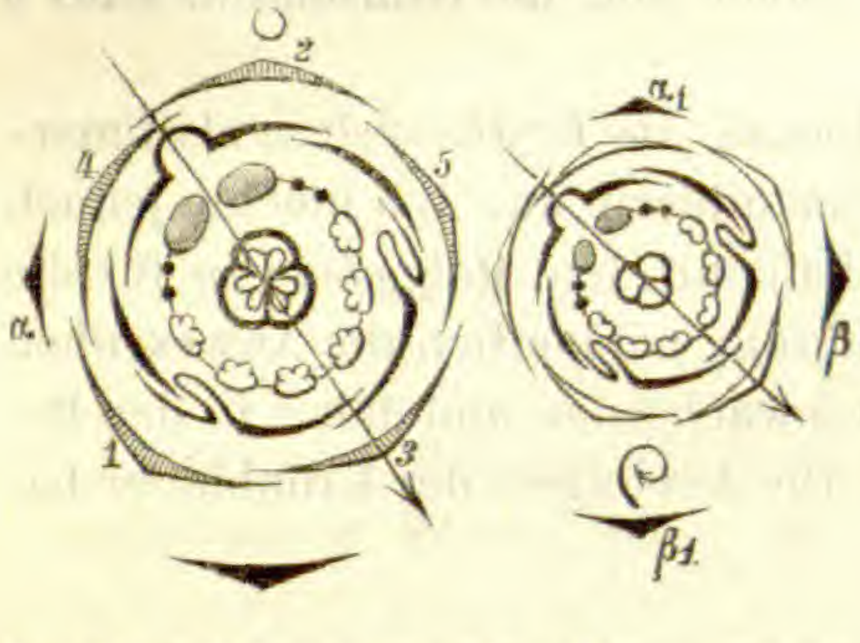


Fig. 136. Trigonia simplex Warm., mit Secundanblüthe aus β. (Nach Warming in Fl. Brasil.)

Wesentliche Differenzen bieten hiergegen die Blüthen in der Gattung *Lightia*. Weniger zwar im Kelch und auch nicht im Ovar, ausgenommen dass dessen Fächer blos 2eiig sind; die Krone dagegen zeigt nur 3 Blätter und von Staubblättern haben wir blos 5, von welchen 1 oder 2 steril. Die Petala entsprechen den zwei in der Symmetrale vordern und dem unpaar-hintern von *Trigonia*, sie sind gleichfalls nach KW des Kelches convolutiv, doch alle flach, keins mit Sporn; ist nur 1 Staminodium vorhanden, so steht dies über Sep. 3, die 4 fruchtbaren Staubgefässe sind zu 2 und 2 mit der Symmetrale gekreuzt (s. Warming's Diagramm von *Lightia licanioides* in Fl. Bras. l. c. tab. 22). — Wie man sieht, führt somit auch bei *Lightia* die Symmetrale durch Sep. 3, so dass hieraus ein für die Familie constanter und bezeichnender Charakter resultirt.

Betrachten wir nochmals die Blüthen von *Trigonia*, Fig. 136. Wenn hier die im Schlitz des Androeceums befindlichen Drüsen als blosse Nebenorgane von discoidem Charakter angesehen werden, so restiren für das eigentliche Androeceum nur 10, theils fruchtbare, theils sterile Glieder, die wir wohl zwei 5zähligen Kreisen, einem alterni- und einem epipetalen zuschreiben können und deren von dem theoretischen Diagramm abweichende Stellung sich durch Verschiebung, herrührend von den im Schlitz auftretenden Drüsen, erklären

lässt. Bei *Lightia* wären dann von diesen Staubgefässen nur 5 zur Entwickelung gelangt, und zwar eins derselben (das vor Sep. 3) dem episepalen Kreise angehörig; welches aber die theoretische Stellung der 4 übrigen ist, vermag ich nicht zu sagen. — Anders würde sich freilich die Sache stellen, wenn jene Drüsen von *Trigonia* etwa auch noch dem Androeceum zuzuschreiben, d. h. als verbildete Staubblätter zu betrachten wären.

Die Inflorescenzen sind bei *Lightia* und auch einigen *Trigonien* terminale und axillare einfache Trauben oder rispige Combinationen aus solchen; bei den meisten *Trigonia*-Arten verwandeln sich jedoch hierin die Nebenaxen durch Blüthenbildung aus den Vorblättern in Cymen und zwar Dichasien mit Wickeltendenz unter Förderung aus β (cf. Fig. 136). Vorblättchen immer beide entwickelt, bei Fertilität ihren Achselsprossen oft angewachsen.

Die Verwandtschaft der *Trigoniaceen* ist sehr verschieden angegeben worden: mit den *Polygaleen*, *Euphorbiaceen*, *Hippocrateaceen*, *Malpighiaceen*, *Sapindaceen* und andern Familien, am meisten aber mit den *Vochysiaceen*, denen sie von Bentham und Hooker sowie Baillon sogar als Abtheilung untergeordnet werden. Aber die grossen Unterschiede von dieser Familie liegen nach dem, was wir unten bei derselben sehen werden, auf der Hand: bei den *Vochysiaceen* führt die Symmetrale durch Sepalum 4, bei den *Trigoniaceen* durch Sep. 3, bei den *Vochysiaceen* geht der Sporn von einem Kelchblatt aus, bei den *Trigoniaceen* von einem Kronenblatt, das Androeceum ist zwar beiderseits wohl im Grundplan gleich, doch in der Ausbildung sehr verschieden, die Kapseln der *Vochysiaceen* sind loculicid, die der *Trigoniaceen* septicid; und dazu kommen dann schliesslich noch Differenzen in der Samenbildung, indem dieselben bei den *Vochysiaceen* eiweisslos und mit gerollten Cotyledonen, bei den *Trigoniaceen* dagegen mit Eiweiss und flachen Cotyledonen versehen sind. Warming hat daher vollkommen Recht, beide Gruppen wieder zu trennen; und wenn er dabei die *Trigoniaceen* mit Endlicher als eigene Familie betrachtet, so ist ihm auch darin beizupflichten. Denn von den *Polygaleen* und *Euphorbiaceen* sind sie neben andern Merkmalen schon durch die schräge Zygomorphie verschieden und von den *Sapindaceen* durch die Ovularbildung und die andersartige Lage der Symmetrale, welch' letztere bei jener Familie gerade wie bei den *Vochysiaceen* durch Sep. 4 geht; mit den *Hippocrateaceen* aber sehe ich gar keine Aehnlichkeit (vergl. dort). Am nächsten kommen sie noch den *Malpighiaceen*, bei denen sich sowohl dieselbe Form der schrägen Zygomorphie, als ein gleicher Gesammtplan der Blüthe wiederfindet; doch gestatten die Verschiedenheiten in Ausbildung und Präfloration der Krone, in der Ovularzahl, der Fruchtbildung, die Drüsen am Kelch der *Malpighiaceen* und anderweitige Besonderheiten nicht, beide Familien mitsammen zu verschmelzen. Wir müssen vielmehr in den *Trigoniaceen* einen besondern, selbständigen Typus anerkennen, der sich mit den *Malpighiaceen* und Verwandten wohl aus gemeinsamem Stamme entwickelt haben mag, doch nach einer abweichenden Richtung hin. Im Uebrigen bestehen auch Anklänge an die *Sapindaceen*, z. B. in dem einseitigen, das Androeceum nach der entgegengesetzten Seite hin abdrängenden Discus, falls die Drüsen als solcher zu gelten haben; die in dichte Wolle eingehüllten Samen finden sich dagegen bei manchen *Vochysiaceen* wieder.

76. Sapindaceae

(incl. *Hippocastaneae*).

Wydler in Botan. Zeitung 1844, p. 610; Ders., Flora 1851, p. 359 und 1859, p. 370 (allerwärts nur über *Aesculus*). — Irmisch, Botan. Zeitung 1848, p. 713 (gleichfalls *Aesculus*). — Payer, Organog. p. 149 ff., tab. 32, 33 (*Koelreuteria paniculata* und *Cardiospermum Halicacabum*), sowie p. 129, tab. 28 (*Pavia macrostachya*). — Radlkofer, Sur la fleur des Sapindacées, Actes du congrès botanique international à Paris, 1867, p. 23 ff.; Derselbe, *Serjania*, Sapindacearum genus monographice descriptum, München 1875. — Baillon, Hist. pl. V, p. 342 ff. (1873), mit Ausschluss mehrerer Unterabtheilungen.

Von den verschiednen Gruppen, welche Bentham und Hooker — übrigens schon nach anderweitigem Vorgange*) — mit den *Sapindaceen* vereinigen: *Hippocastaneae*, *Acerineae*, *Meliantheae* und *Staphyleaceae* (von andern Autoren werden dann auch noch die *Sabiaceae* einbezogen), lasse ich hier nur die *Hippocastaneae* mit ihnen zusammen, da diese in der That ausser den opponirten Blättern keinen irgendwie erheblichen Unterschied bieten. Die übrigen Gruppen weichen jedoch, wie bei denselben gezeigt werden soll, bedeutender ab und mögen hier als eigene Familien gelten.

Als Grundform der Sapindaceenblüthen haben wir dieselbe, wie bei den *Malpighiaceen*, nur führt die Symmetrale im Falle von Zygomorphie durch Sep. 4. Auch ist die Obdiplostemonie des Androeceums minder ausgeprägt, die Stamina stehen gewöhnlich, wenn beide Quirle entwickelt sind, allesammt in dem nämlichen Kreise; zwischen Krone und Androeceum wird in der Regel ein, bei zygomorphen Blüthen oft schiefer oder einseitiger Discus ausgebildet; die Ovula sind allgemein apotrop.

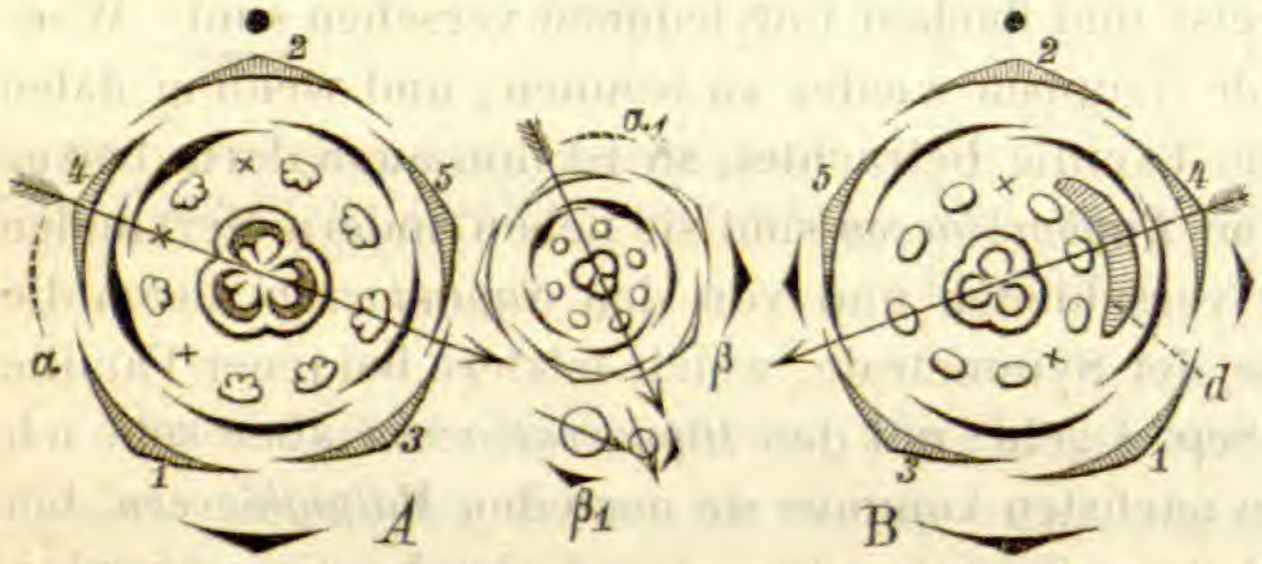


Fig. 137. *A* Aesculus Hippocastanum. — *B* Schema der gewöhnlichen zygomorphen Sapindaceenblüthe (Urvillea, Serjania etc.), *d* Discus.

Der vollständige Typus begegnet bei den *Sapindaceen* nicht gerade häufig, dann aber in aktinomorpher, meist 5-, gelegentlich auch 4zähliger Ausbildung, im Ovar jedoch wie bei den *Malpighiaceen* gewöhnlich trimer**); so bei Arten von *Sapindus*, *Cupania*, *Melicocca* u. a. Viel öfter greifen Unterdrückungen Platz, namentlich im Androeceum und der Corolle, und diese bringen dann in der Regel jene Zygomorphie zu Wege, welche, da die Blüthen den gewöhnlichen Einsatz mit Sep. 2 nach hinten haben und die Symmetrale durch Sep. 4 führt, schräg zur Abstammungsaxe ist, in einem Winkel von 72 Grad (cf. Fig. 137).

Um das letztere Verhalten specieller kennen zu lernen, betrachten wir zu-

---

*) Z. B. von Blume in Rumphia III, p. 91, und Grisebach, Grundriss der system. Bot. p. 92.

**) Dann und wann das Ovar auch 4- oder 2zählig; Fälle von 5—6 Carpiden sollen bei *Dodonaea* vorkommen.

nächst die Gattung *Aesculus*, Fig. 137 *A*. Schon der Kelch kann sich hier an der Zygomorphie betheiligen, indem er, bei den meisten Arten allerdings regelmässig, bei denjenigen, welche Spach in die Gattung *Calothyrsus* stellte, die beiden in der Symmetrale vordern Abschnitte (Sep. 3 und 5) zu einer Unterlippe, die übrigen drei zur Oberlippe gestaltet; ganz allgemein aber bildet sich die Krone symmetrisch aus. Und zwar entweder so, dass zwar alle Blättchen erhalten bleiben, die in der Symmetrale oberen aber in Form und Farbe von den übrigen verschieden ausgebildet und bei der Entfaltung nach der entgegengesetzten Seite geworfen werden; oder das in der Symmetrale vordere, zwischen Sep. 3 und 5 gelegene Petalum fällt ganz aus, sodass ein Verhalten entsteht, wie in Fig. 137 *B*. Beides kommt bei *Aesculus Hippocastanum* promiscue vor, doch der erstere Fall am häufigsten; Kronen nach Art der Fig. 137 *B* sind in der Untergattung *Pavia* verbreitet, auch finden sich hier häufig Mittelstufen mit nur kümmerlicher Entwickelung des betreffenden Kronblatts.

Die Form, in welcher das Androeceum bei *Aesculus* sich an der schrägen Zygomorphie betheiligt, besteht am öftesten in der Unterdrückung dreier Staubgefässe des Grundplans und zwar derjenigen über Sep. 1, 2 und 4 (Fig. 137 *A*); dazu wirft sich bei der Entfaltung das ganze Androeceum in der Symmetrale nach abwärts. Nicht selten, namentlich in der *Pavia*gruppe, schwinden dazu noch 1 oder 2 weitere Staubgefässe*); andererseits kann es geschehen, dass das Stamen über Sep. 4 erhalten bleibt (wie in Fig. 137 *B*), so dass also die Staminalzahl bei *Aesculus* von 5 bis 8 variirt. Immer erscheinen sie dabei zur Ebene von Sep. 4 symmetrisch gestellt und zugleich durch entsprechende Verschiebungen ganz oder nahezu gleichmässig in den Umfang vertheilt.

Betreffend endlich das Pistill, so ist dessen unpaares Glied in der Symmetrale nach unten gerichtet, sodass also auch die Fruchtblätter noch an der schrägen Zygomorphie Antheil nehmen. Dabei ist das ganze Receptakulum nach der Seite von Sep. 4 hin stärker ausgebildet und infolgedess der Sexualapparat mehr weniger schief und excentrisch. —

Die übrigen *Sapindaceen*gattungen haben im Falle ausgeprägter Zygomorphie allermeist das Diagramm Fig. 137 *B*. Es ist dasselbe, wie wir es mitunter auch bei *Aesculus* fanden, von Fig. 137 *A* nur dadurch verschieden, dass das in der Symmetrale vordere Blumenblatt fehlt, das hintere Staubgefäss vor Sep. 4 dagegen entwickelt ist. Dabei wird gewöhnlich das Receptakulum noch stärker schief, als in jener Gattung, und häufig nach Sep. 4 hin in eine Discusschuppe vorgezogen, wodurch dann die Sexualblätter noch auffallender nach der durch den Ausfall des 5ten Petalums entstandenen Lücke hingedrängt erscheinen; wenn sie länger sind, biegen sie sich wohl durch diese Lücke nach unten. So ist das Verhalten bei *Urvillea*, *Paullinia*, *Serjania* und einer Menge anderer Gattungen, nur dadurch mitunter abgewandelt, dass die Sepala 3 und

---

*) Welche?, weiss ich nicht bestimmt zu sagen; es scheinen auch bei einer unter 7 herabgehenden Staminalzahl nicht immer die 3 Staubgefässe mit zu schwinden, welche in Fig. 137 *A* fehlen. Wenigstens giebt Baillon an, bei Pentandrie wären die Stamina alternipetal, sodass hier sämmtliche Kronstaubfäden unterdrückt, die episepalen aber alle erhalten geblieben wären; Fälle von 6 Staubgefässen, die ich selbst beobachtete, liessen sich gleichfalls am einfachsten durch Ausbildung aller Kelchstaubfäden und eines (des in der Symmetrale vordern) Kronstamens erklären.

5 (über welchen das Kronenblatt fehlt und die dadurch stärker zusammengeschoben sind) miteinander verwachsen und so den Anschein einer tetrameren Blüthe zu Wege bringen (z. B. *Cardiospermum* und *Schmidelia*).*) In einigen Gattungen, z. B. bei *Magonia*, kann jedoch wie bei *Aesculus* das 5te Kronenblatt auch zur Entwickelung gelangen (mitunter kleiner als die übrigen), und bei nicht wenigen stellt sich dann zugleich eine regelmässige Ausbildung des Perianths und ein gleichmässiger, ringförmiger Discus her, sodass bei diesen die Zygomorphie sich nur im Abort der vor Sep. 1 und 2 gelegenen Staubblätter äussert. Wiederum, wie bei *Aesculus*, kann sich die Zahl der letzteren mitunter noch weiter, bis herab auf 5 reduciren; andererseits wird in manchen Gattungen ein Schwanken zwischen 8 (oder weniger) und 10 angegeben, also zwischen Reduction und Vollzahl des Grundplans: *Distichostemon* und *Deinbollia* endlich sollen, vielleicht in Folge von Dédoublement, unbestimmt zahlreiche Staubgefässe besitzen. Wegen Mangels näherer Kenntniss muss ich es jedoch unterlassen, auf diese gewiss manches Interessante bietenden Verhältnisse weiter einzugehen;**) nur bezüglich der Krone sei noch bemerkt, dass nicht nur ein einzelnes ihrer Blättchen, wie in Fig. 137 *B*, sondern der ganze Kreis schwinden kann (*Dodonaea*, *Llagunoa* u. a.).

Auf einen Punkt müssen wir indess nochmals zurückkommen, nämlich die Constitution des Androeceums. Es wurde oben angenommen, dass bei *Aesculus* (Fig. 137 *A*) und den unter Fig. 137 *B* fallenden *Sapindaceen*blüthen, wie überhaupt bei denen mit 8männigem Androeceum in sonst pentamerer Blüthe, die fehlenden Staubgefässe dem episepalen Kreise angehören. Nach Payer sollen es jedoch Kronstamina sein, welche mangeln, die Kelchstaubfäden immer vollzählig sein.***) Es sei nun zunächst für *Aesculus* hervorgehoben, dass bei Anwesenheit von 7 Staubgefässen der Platz vor Sep. 4 immer leer, hier also sicher ein Kelchstamen unterdrückt ist, das dann bei den übrigen *Sapindaceen* ziemlich allgemein und zuweilen auch bei *Aesculus* zur Ausbildung gelangt; also schon insofern sind Payer's Angaben incorrect. Was die beiden andern fehlenden Staubblätter anbelangt, so kann man da allerdings zweifelhaft sein. Wie oben bereits bemerkt, rücken die vorhandenen Staubgefässe auf ziemlich gleiche Abstände zusammen und nach Payer's Abbildungen ist dies schon in der Anlage der Fall; es sind daher über Sep. 1 und 2 keine grössern, auf Abort

---

*) In den genannten Fällen ist die Pseudovierzahl leicht zu constatiren, da sich an dem Doppelsepalum noch Spuren der Verwachsung finden. Sollten sich diese aber völlig verwischen, so liesse sich eine solche Blüthe äusserlich kaum von einer ächt 4zähligen, bei der das Androeceum vollzählig blieb, unterscheiden. Denn auch die Lücke zwischen den Kronblättern würde dann verschwinden und Sepalum 1 und 2 sich so gut wie genau gegenüber und in die Mediane stellen. Vielleicht, dass manche der als regelmässig 4zählig beschriebenen Sapindaceenblüthen auf diese Art zu Stande gekommen sind.

**) Hoffentlich geschieht es in Radlkofer's lang erwarteter Monographie. — Im Betreff des Androeceums will ich hier noch anführen, dass ein einfacher Staminalkreis, also 5 (in tetrameren Blüthen 4) Staubgefässe angegeben werden bei *Cubilia* Blume, *Akania* Hook. f., *Alvaradoa* Liebm., *Ptaeroxylon* Eckl. et Zeyh., Arten von *Sapindus* u. a.; bei *Ptaeroxylon* und *Sapindus* sind sie nach Baillon episepal, bei *Alvaradoa* epipetal, wie sie bei den übrigen stehen, ist aus den mir augenblicklich zugänglichen Beschreibungen nicht ersichtlich.

***) Auch nach Chatin ist dies der Fall (Comptes rendus vol. 78, p. 1280 ff.); doch scheinen dessen Angaben lediglich Reproductionen der Payer'schen zu sein.

deutenden Lücken wahrzunehmen, wie in der Figur 137 der Theorie zu Liebe gezeichnet wurde, die beiden obersten Staubgefässe der 5gliedrigen Gruppe erscheinen vielmehr noch weiter nach Sep. 1 und 2 hin geschoben, als unsere Figur es zeigt, sodass sie in der That, wie Payer will, für diesen Kelchblättern superponirt gehalten werden könnten. Wenn ich sie trotzdem*) als ursprünglich vor den beiden in der Symmetrale mittleren Kronblättern gelegen ansehe und die beiden abortirten Glieder über Sep. 1 und 2, so bestimmt mich hierzu hauptsächlich die Autorität des gründlichsten Kenners der *Sapindaceen*, Radlkofer's, nach dessen in den Acten des Pariser botanischen Congresses von 1867 gegebenen Darlegung eine andere Auffassung nicht zulässig ist; auch Wydler, Döll und andere Autoren stimmen damit überein. — Was im Uebrigen Payer sonst noch im Betreff des Entwickelungsgangs der von ihm untersuchten Sapindaceenblüthen beibringt, steht in Einklang mit unserer Deutung; das abortive Petalum vermochte er überall noch in der Anlage nachzuweisen. Der Kelch wird in der Ordnung der Ziffern von Fig. 137 angelegt, die Krone erscheint bald simultan (*Aesculus*, *Koelreuteria*), bald in der Symmetrale absteigend (*Cardiospermum*), auch bei den Staubgefässen war in letzterer Gattung ein, allerdings nicht ganz regelmässiges Absteigen bemerkbar.

Zur Plastik der Blüthe. Bei der grossen Vielgestaltigkeit der Sapindaceenblüthen kann darüber hier nur das unsere Aufgabe unmittelbar Berührende mitgetheilt werden. Kelch frei- oder mehr weniger verwachsenblättrig (dass Sep. 3 und 5 bei 4blättriger Krone zuweilen völlig verschmelzen, wurde schon oben erwähnt); Abschnitte häufig ungleich, die innern dann grösser, mit eutopisch-dachiger oder offener Präfloration. — Petala stets frei, dachig, bei den zygomorphen Blüthen am öftesten derart, dass die beiden in der Symmetrale mittleren die übrigen decken**) (Fig. 137 *B*); bei vielen Gattungen, z. B. *Urvillea*, *Serjania*, *Paullinia*, *Diploglottis* u. a., sind sie auf der Innenseite mit 1 oder 2 ligularen, mitunter 2theiligen Anhängseln versehen, ähnlich wie bei den *Erythroxyleen*. — Discus bei allen unzweifelhaften *Sapindaceen* ausserhalb des Androeceums***), meist ansehnlich, mehr weniger gelappt oder gekerbt, bei *Xanthoceras* in alternipetale hornförmige Fortsätze ausgezogen, bei *Aesculus* nur in Form von Drüsen auf der in der Symmetrale obern Seite angedeutet (in unserm Diagramm nicht dargestellt). — Staubgefässe hypogyn, frei, mit introrsen Antheren, an Länge meist nicht charakteristisch verschieden oder die epipetalen die kürzern (*Sapindus*-Arten). — Fruchtblätter syncarp mit vollständiger Fächerung†) und meist einfachem Griffel; Ovula gewöhnlich 1 oder 2, selten mehr, im Innenwinkel der Fächer, aufrecht oder aufsteigend, ana- oder kamptotrop und apotrop, daher mit der Raphe nach innen und der Mikropyle nach unten, sehr selten hängend und dann also mit umgekehrter Lage von Naht und Mündung††). — Frucht sehr mannichfaltig: fachspaltige Kapsel (*Aes-*

---

*) Und trotz des Umstandes, dass bei 5männigen Aesculusblüthen die Kronstamina es sein sollen, welche fehlen (s. oben Anm. * auf p. 347).

**) Doch mit gelegentlichen Abweichungen, wie z. B. der, dass bei *Aesculus Hippocastanum* das in der Symmetrale vordere Blumenblatt häufig nur halbbedeckt ist (Fig. 137 *A*). Von den beiden obern Kronenblättern deckt hier wie bei andern Aesculusarten immer das zwischen Sep. 1 und 4 gelegene das andere (cf. Fig. 137 *A*, auch in der Secundanblüthe); es findet sich das auch bei andern *Sapindaceen*, doch weiss ich nicht, ob es constant ist.

***) Nur bei *Ptaeroxylon* und *Alvaradoa* soll er innerhalb der Stamina sich befinden, doch sind beide Gattungen rücksichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den Sapindaceen noch zweifelhaft.

†) Fächer zuweilen in gynobasischer Tendenz oberwärts mehr weniger gesondert.

††) Z. B. bei *Aitonia* nach Bentham und Hooker; von den beiden schräg-superponirten Eichen in den Ovarfächern von *Aesculus* wird das obere aufsteigend, das untere absteigend.

culus), wandspaltige Kapsel (*Paullinia*), Schliessfrüchte von einer persistenten Mittelsäule sich lösend und häufig geflügelt, wobei das Samenfach bald oben (*Serjania*), bald unten (*Atalaya*), bald in der Mitte des Flügels (*Urvillea*) sich befindet; auch nuss- oder beerenartige Früchte kommen vor. Bei Flügelbildung geht dieselbe von der Mittellinie der Carpiden aus.

Inflorescenzen. Meist axillare oder terminale Trauben mit cymösen, seltner einfachen Nebenaxen. Der Cymentypus ist das Dichasium mit Wickeltendenz unter Förderung aus β; bei *Aesculus* u. a. begegnen reine Wickeln. Vorblätter bald beide entwickelt, bald nur das fördernde (*Aesculus*, Fig. 137 *A*). In manchen Gattungen, wie *Cardiospermum*, *Paullinia*, *Urvillea* u. a., sind die zwei ersten, gewöhnlich opponirten Nebenaxen der gestielten Blüthenstände zu einfachen Ranken ausgebildet, die, wenn sie keinen Halt erfassen, sich uhrfeder- oder flach-schneckenförmig einrollen; zuweilen, z. B. bei *Cardiospermum*, schlingt dazu auch noch der Inflorescenzstiel.*) — Zygomorphe Blüthen pflegen bei der Entfaltung ihre Symmetrie-Ebene median zu richten, wobei Sep. 4 meist nach oben, seltner (*Cardiospermum*) nach unten zu liegen kommt.

77. Acerineae.

Payer, Organog. p. 124 ff., tab. 27. — Wydler, Flora 1859, p. 369. — Buchenau, Morphologische Bemerkungen über einige Acerineen, Botan. Zeitung 1861 n. 37 ff. — Baillon, Hist. pl. V. 373.

Für die Acerineenblüthen kann dieselbe Grundform angenommen werden, wie bei den *Malpighiaceen* und *Sapindaceen*, mit *K*, *C*, 2 *A* und *G*, 5- oder auch 4- und 6zählig, nur das Pistill für gewöhnlich dimer. Bisweilen liegt dieser Typus vollkommen ausgebildet vor, häufiger jedoch greifen Fehlschlagungen im Androeceum Platz und in manchen Fällen schwindet auch die Krone.

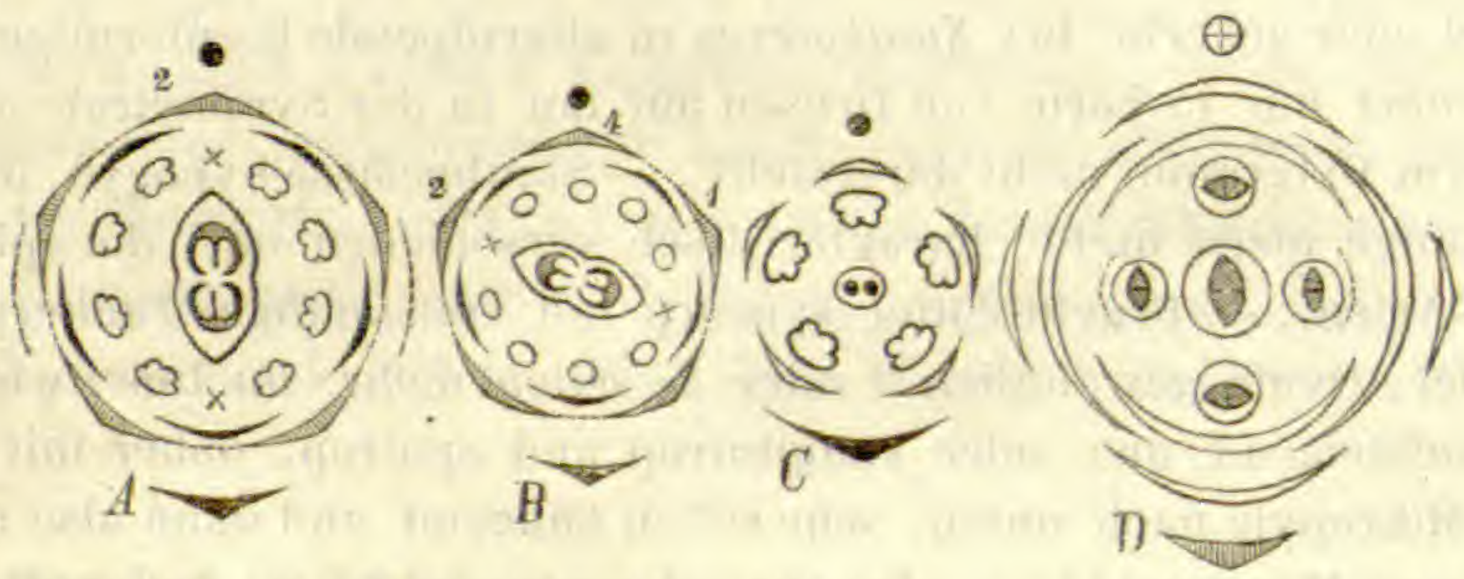


Fig. 138. *A* und *B* zwei Fälle von Acer Pseudoplatanus (wegen des Nähern s. den Text); *C* Acer dasycarpum ♂; *D* Grundriss des Blüthenstandes letzterer Art, die kleinen Kreise in der Mitte bedeuten Blüthen, die schraffirten Theile darin Fruchtblätter, die weissen Bögen im Umfang Niederblätter.

Betrachten wir zunächst *Acer Pseudoplatanus*. Hier stellen die Inflorescenzen terminale, an der Basis etwas zusammengesetzte Trauben dar, mit Gipfelblüthe. Letztere ist immer vollzählig, 5- oder 6gliedrig, die Staubgefässe zur Hälfte über den Kelch, zur Hälfte über den Kronenblättern; in den Seitenblüthen sind jedoch im gewöhnlichen Falle von Pentamerie nur 8 Staub-

*) Auch Ranken aus den Achseln der Laubblätter kommen vor (Arten von *Serjania* und *Urvillea*) und bei nicht wenigen endlich windet bekanntlich der ganze Stamm.

gefässe vorhanden. Deren Stellung ist nun in verschiedenen Blüthen nicht ganz gleich, ein häufiger Fall aber der in Fig. 138 *A* dargestellte; die Plätze in der Mediane sind hier unbesetzt und es ist daraus auf Abort der in den vollzähligen Blüthen dorthin fallenden Staubgefässe zu schliessen. Von der sonst aktinomorphen Ausbildung der Blüthe und dem dimeren Pistill abgesehen, liegt also derselbe Fall vor, wie wir ihn oben bei *Tropaeolum* kennen lernten; und wie dort, so sind auch bei *Acer* die 8 Staubgefässe derart verschoben, dass sie gleichmässig in der Peripherie vertheilt erscheinen, in der Mediane keine grössern Lücken zwischen sich lassen*). Während aber bei *Tropaeolum* die geschwundenen Staubgefässe nur sehr selten und niemals beide zugleich wieder zur Darbildung gelangen, ist dies bei *Acer* etwas häufiges; und wenn alle 10 entwickelt werden, so stellen sie sich dann auch, wie in der Gipfelblüthe, genau über Kelch- und Kronenblätter.

Das Verhalten von Fig. 138 *A* begegnete mir am öftesten dann, wenn am Grunde der Blüthenstiele rechts und links 2 Secundanblüthen entwickelt waren, welche zwei ebenso gerichtete, allerdings meist nicht ausgebildete Deckblättchen, mit Rücksicht auf die Mittelblüthe deren Vorblätter indicirten (cf. Fig. 138 *A*). Hiernach würde das median hintere Kelchblatt als das genetisch zweite zu betrachten sein, wie es auch durch die Entwickelungsgeschichte bestätigt wird (cf. Payer und Buchenau); aus der bei *A. Pseudoplatanus* »offenen« Kelchpräfloration lässt es sich allerdings nicht bestimmen. Es führt somit hier die Abortlinie durch Sep. 2 und das Androeceum ist, obwohl in seiner sonstigen Ausbildung regelmässig, zu dieser zygomorph.

Nach Payer entstehen zuerst 5 Staubgefässe, simultan unter sich, nämlich die 2 vordern, eins der obern und das obere Paar der mittleren, hierauf dann die 3 übrigen. Nach Buchenau ist dies jedoch nicht richtig, alle 8 Stamina treten gleichzeitig in die Erscheinung, bilden sich dann aber in der Ordnung einer $^3/_8$-Spirale weiter. Von Abort sahen allerdings beide Autoren nichts, die Staubgefässe zeigten gleich in der Anlage die Stellung des fertigen Zustands; Buchenau nimmt hiernach einen $^3/_8$-Cyklus, keine Unterdrückung für das Androeceum an, ich muss jedoch in Anbetracht des Verhaltens der Gipfelblüthe, sowie des gelegentlichen Vorkommens von 10 Staubgefässen auch an Seitenblüthen, bei der obigen Deutung verbleiben, Abort und Verschiebung als »congenital« erklären.

Die Stellung der Staubgefässe von Fig. 138 *A* ist wie gesagt nicht das ausschliessliche Vorkommen bei *Acer Pseudoplatanus*, oftmals begegnet auch eine Disposition wie in Fig. 138 *B*, also mit 2 Staubblättern in der Mediane. Ich fand das namentlich bei Blüthen mit unverzweigten Stielen und möchte es durch typischen Mangel der Vorblätter erklären. Denn alsdann wird der Kelch *Primulaceen*stellung erhalten, mit Sep. 1 und 2 schräg nach hinten und Sep. 4 in der Mitte (cf. Fig. 138 *B*); denken wir uns nun die Abortlinie wieder durch Sep. 2, so kommt das vorliegende Verhalten zu Stande. Diese Deutung involvirt freilich, dass hier eine Unbeständigkeit in der Vorblattbildung statt finde; allein in dieser Hinsicht habe ich nur geringe Bedenken. Denn bei *A. Pseudoplatanus* sowohl als bei andern Arten der Gattung können die Nebenaxen der

*) In der Fig. 138 *A* sind nur der Theorie zu Gefallen die Zwischenräume in der Mediane etwas breiter gehalten, als die übrigen.

Inflorescenz auch mehr als 2 Zweige, resp. mehr als 2 der Blüthe vorausgehende Blätter entwickeln, sind also eigentlich begrenzte Trauben; bei solcher Inflorescenzbildung ist es aber etwas häufiges, dass die Zahl jener Blätter auch unter 2, bis auf 0 herabgeht, die Blüthe also wirklich vorblattlos wird *). Aus dieser Variabilität, von der natürlich die Kelchstellung abhängt, möchte ich mir nun auch die, neben jenen beiden in Fig. 138 *A* und *B* dargestellten Orientirungsweisen sonst noch vorkommenden Abänderungen in der Stellung des Androeceums erklären, die Abortlinie aber immer durch Sep. 2 führend annehmen; doch soll dies nur eine vorläufige, durch weitere, namentlich entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen erst noch zu bestätigende Annahme sein. **)

Es bleiben noch Discus und Fruchtblätter zu betrachten. Ersterer (in den Figuren nicht dargestellt) hat die Form einer den Kelchgrund auskleidenden Scheibe, mit wulstigem und mehr weniger gelapptem Rande, innerhalb dessen die Filamente eingefügt sind; er bildet sich erst nach Anlage der übrigen Blüthentheile als Wucherung des Receptakulums. Im Centrum der Blüthe sitzen die beiden Carpiden, diametral einander gegenüberstehend und zu einem 2-fächerigen, gegen die Scheidewand zusammengedrückten Fruchtknoten verwachsen. ***) Ihre Stellung ist sehr veränderlich; oft zwar fallen sie in die Ebene des 2ten Kelchblatts, also je nach dessen Lage bald median, bald schräg (Fig. 138 *A*, *B*), oft aber haben sie auch eine andere Richtung, sie können sich so zu sagen im ganzen Umkreis herumbewegen und führen dann nicht selten auch gerade auf 2 Staubgefässe hin. †) Wie sich diese Veränderlichkeit erklären mag, muss ich mit Buchenau dahin gestellt sein lassen. Das Ovar ist im Uebrigen von einem, oberwärts in 2 carinale Narben getheilten Griffel gekrönt; die Fächer haben je 2 collaterale, absteigende und apotrope Ovula im Innenwinkel.

Der vorstehend beschriebene Bau findet sich nun bei einer Reihe von Ahornen, z. B. *Acer campestre*, *platanoides*, *monspessulanum* etc., ohne erhebliche Veränderungen wieder ††); andere indess weichen davon ab. So werden bei *Acer rubrum* und *sanguineum* die Kronstamina völlig unterdrückt, die Kelchstaubfäden aber sämmtlich entwickelt; bei *A. dasycarpum* und *Negundo* schwindet dazu auch noch die Krone (Fig. 138 *C*). Zugleich stehen bei diesen Arten die Carpiden in der Regel transversal zur Abstammungsaxe (Fig. 138 *C*); vielleicht, dass sich dies aus dem constanten und daher wahrscheinlich typischen

---

*) Vergl. was im I. Theil dieses Buchs bei den *Oleaceen*, *Jasmineen*, *Rubiaceen* und *Gentianeen* gesagt wurde.

**) Die Entwickelungsgeschichte ist in dieser Hinsicht noch lückenhaft, Payer und Buchenau hatten nur Blüthen vor sich von der Art der Fig. 138 *A*. Die Kelchpräfloration genügt hier leider zur Verificirung nicht, da sie, wie gesagt, »offen« ist.

***) Die Einwendungen, welche Buchenau l. c. p. 277 gegen den Ausdruck »verwachsen« erhebt, wird er jetzt wohl selbst nicht mehr als stichhaltig ansehen.

†) Letzterer Umstand hindert, dass wir den Abort der beiden Staubgefässe aus dem Druck der Ovarkanten erklären, wie es sonst allerdings die Figuren 138 *A* und *B* nahelegen.

††) Dann und wann kommen, namentlich bei *A. platanoides*, auch 7- und mehrzählige Blüthen vor. Vermehrung der Staubgefässe über 10 hinaus, in sonst pentamerer Blüthe, soll ebenfalls vorkommen, ist mir aber selbst noch nicht begegnet. Als Ausnahmen finden sich zuweilen 3, 4 und selbst 5 Carpiden, 3 ziemlich häufig; vergl. deswegen Buchenau l. c. p. 274.

Fehlen von Vorblättern resp. Secundanzweigen erklärt, es könnten dann nämlich die Carpiden ursprünglich in der Ebene von Sep. 2 liegen und also in ähnlicher Art schräg gerichtet sein, wie in Fig. 138 *B*, der unten noch zu beschreibenden Symmetrie des Blüthenstands zu Gefallen sich aber genau in die Transversale drehen. *)

Von Modificationen geringerer Art möge erwähnt werden, dass bei manchen 5männigen Arten, z. B. *Acer rubrum*, der Discus 5 distincte, mit den Filamenten alternirende Drüsen bildet; bei *A. dasycarpum* und *Negundo* fehlt er völlig. Letztere Art kommt auch 4- und selbst 3zählig vor, bei den andern wird die Vierzahl nur ausnahmsweise beobachtet.

Bezüglich der Plastik der Blüthe haben wir dem Vorausgehenden nur wenig zuzusetzen. Die Ausbildung ist immer aktinomorph; Kelch meist freiblättrig, seltner, z. B. bei *Acer dasycarpum*, *rubrum* und *Negundo*, mehr weniger gamophyll, **) Abschnitte wie bei *A. Pseudoplatanus* in offener oder nur schwach und unbestimmt dachiger Präfloration. Petala immer frei, ebenfalls gewöhnlich mit offener Knospenlage. Auch Staubgefässe frei; Antheren intrors, von gewöhnlichem Bau. Die Fruchtbildung ist allbekannt; über einige interessante Details von Eichen und Samen vergl. Buchenau l. c. — Die Blüthen sind bekanntlich meist polygam mit Monöcie (*A. Pseudoplatanus*, *platanoides*, *campestre*) oder Diöcie (*A. dasycarpum*, *saccharinum*); *Acer Negundo* ist schlechtweg diöcisch, *A. pensylvanicum* hermaphrodit. In den männlichen Blüthen der polygamen Arten schwindet das Pistill bis auf ein Rudiment, beim weiblichen Geschlecht bleiben gewöhnlich deutliche, nur pollenlose Stamina erhalten. ***)

Inflorescenzen. Dieselben werden gewöhnlich als Cymen bezeichnet, sind dies aber nur insofern, als sie eine (vor den obersten Seitenblüthen entfaltende) Gipfelblüthe besitzen. Die Zahl der Nebenaxen ist in den meisten Fällen nach Art botrytischer Blüthenstände unbestimmt gross, seltner bestimmt, doch nicht kleiner als 4; die Nebenaxen können dabei einfach bleiben oder sich weiterverzweigen. Einige Beispiele werden das nähere Verhalten deutlich machen; vergl. dazu auch Wydler und Buchenau ll. cc.

1. *Acer dasycarpum*. Blüht vor Ausbruch des Laubes an seitlichen Stauchzweiglein. Dieselben haben zu äusserst 3—6 decussirte Paare von Niederblättern, das unterste zur Abstammungsaxe quer gestellt, und innerhalb dieser meist 5 Blüthen, deren Disposition aus Fig. 138 *D* ersichtlich ist. Eine davon, die in der Mitte, ist Gipfelblüthe; von den 4 seitlichen gehören die beiden über das oberste Paar der Niederblätter fallenden deren Achseln an, an den beiden andern, die deutlich weiter nach innen stehen, sind die Deckblätter unterdrückt (Fig. 138 *D*). Vorblätter fehlen und zwar wahrscheinlich typisch (s. oben). Im Falle regelmässiger Pentamerie stehen die Kelch- und Staubblätter der hier apetalen Blüthen nach $\frac{3}{2}$, die Carpiden, wie schon oben bemerkt, meist transversal, sodass sie die Seiten eines Quadrats bilden; die Fruchtblätter der Mittelblüthe sind zum Tragblatt des ganzen Zweigleins bald gleichfalls transversal, bald median gestellt†) (Fig. 138 *D*). Dies ist die

---

*) Sie sind zuweilen wirklich etwas schräg; bei *Acer dasycarpum* beobachtete ich sie indess auch median (namentlich die rudimentären Carpiden der männlichen Blüthen), was allerdings zu obiger Erklärung nicht stimmen will.

**) Bei den 2 ersteren Arten ist die Kelchröhre so eng, dass sie wie ein Blüthenstiel aussieht.

***) Einiges speciellere, namentlich *Acer platanoides* und *Pseudoplatanus* betreffend, s. wieder bei Buchenau l. c. p. 269.

†) Dies könnte von der Zahl der vorausgehenden Blatt- resp. Blüthenpaare abhängen; steht das oberste derselben transversal, wie in Fig. 138 *D*, so wird der Anschluss der Blüthe sein, wie an 2 seitliche Vorblätter und die Fruchtblattstellung danach wie in Fig. 138 *A* me-

Symmetrie, auf welche oben behufs Erklärung der transversalen Fruchtblattstellung der Seitenblüthen hingewiesen wurde; man sieht, wie sie sich auf diese Art am besten »im Gleichgewicht« befinden. — Dasselbe Verhalten zeigen in der Hauptsache auch *Acer rubrum* und *sanguineum*; bei *A. Negundo* sind mehrere derartige Blüthenstände zu einem gemeinsamen Büschel zusammengesetzt*). Bei diesen Arten kommen übrigens mitunter auch 7 und mehr Blüthen vor, durch Hinzutritt noch weiterer Paare von Seitenblüthen; sämmtliche Blüthen sind bei *Negundo* langgestielt, bei den übrigen wie auch bei *A. dasycarpum* sitzend. — Man kann diese Inflorescenzen entweder begrenzte Dolden resp. Köpfchen, oder mehrstrahlige Cymen nennen; mit Rücksicht auf die folgenden Fälle möchte ich erstere Bezeichnung vorziehen.

2. *Acer pensylvanicum*. Hier erscheinen die Blüthen mit dem Ausbruch des Laubes und zwar nicht nur an Seitentrieben, sondern auch am Gipfelspross; an letzterem gehen ihnen immer, an den Seitentrieben oft, nach den basalen Niederblättern 1 oder mehrere Laubblattpaare voraus. Sie bilden terminale vielblüthige Trauben, von gewöhnlichen Trauben nur durch ihre Gipfelblüthe verschieden; die Nebenaxen sind in der Regel völlig einfach, unterwärts noch gegenständig, nach dem Gipfel zu mehr weniger zerstreut; Vorblätter fehlen. — Der Unterschied vom vorhergehenden Falle besteht demnach lediglich in der Streckung der Hauptaxe und der unbestimmt grossen Zahl von Nebenaxen.

3. *Acer Pseudoplatanus*. Untere Nebenaxen verzweigt, sonst wie vorige Art; an schwachen Trieben jedoch mitunter derselben auch ganz gleich. Ebenso *A. platanoides* und *campestre*, nur dass bei diesen die Hauptaxe weniger gestreckt, die Nebenaxen dagegen kräftiger entwickelt und die Inflorescenzen daher mehr ebensträussig sind. Der Verzweigungsmodus der Nebenaxen ist ebenfalls botrytisch, bei kräftigen kommen mehrere, an schwächern nur 2, 1 oder gar keine Zweige mehr zur Entwickelung;**) sind nur 2 da, so bietet dies das Ansehen eines Dichasiums; in den einzelständigen Secundanzweigen, die mitunter wieder einzelne Tertianzweige hervorbringen, glaubte Buchenau den Ansatz einer Schraubel-, Wydler den einer Wickelbildung zu erkennen.

Die Deckblätter der *Acerineen* sind häufig unterdrückt, namentlich im obern Theil der Inflorescenzen, und wenn ausgebildet, meist nur kümmerlich; dass ein Deckblatt entwickelt würde und nicht sein Zweig, begegnet nur selten und zufällig.

Betreffend noch das systematische Verhältniss der *Acerineae* zu den *Sapindaceae*, so sind allerdings die Unterschiede nur gering. Der wichtigste scheint mir der zu sein, dass die in gewissem Sinne als Symmetrale zu betrachtende Abortlinie der *Acerineen*blüthen durch Sep. 2 führt (meine oben entwickelte Auffassung als richtig vorausgesetzt), während die Symmetrale der *Sapindaceen* das 4te Kelchblatt schneidet. Dazu kommt dann noch die allgemein aktinomorphe Ausbildung und das blos dimere Pistill der *Acerineen*; von vegetativen Differenzen sind die, freilich auch bei *Aesculus* anzutreffenden, opponirten Blätter zu nennen. Will man diese Charaktere nicht für genügend erachten, um den *Acerineen* die Bedeutung einer den *Sapindaceen* gleichwerthigen Familie zuzuschreiben, so mag man die beiden Gruppen mit Bentham und Hooker (auch schon Blume und Grisebach) immerhin vereinigen, die Unterschiede bleiben darum doch bestehen; in gegenwärtigem Buche, wo die diagrammatischen Verhältnisse die Hauptsache sind, schienen sie mir wichtig genug, um die Trennung beizubehalten.

---

dian werden, transversal jedoch, wenn das oberste Seitenblüthenpaar median steht und also der Blüthenanschluss mit Rücksicht auf das gemeinsame Deckblatt wie bei Vorblattlosigkeit erfolgt (cf. Fig. 138 *B*). Doch will ich es nicht mit Bestimmtheit behaupten; es giebt auch hier Fälle, die nicht dazu passen wollen.

*) Einzelheiten bei Buchenau p. 267.

**) Wobei die nach der Peripherie der Inflorescenz hingerichteten gefördert oder allein ausgebildet zu sein pflegen.

78. Meliantheae.

Payer, Organog. p. 86, tab. 18. — J. E. Planchon in Transact. Linn. Soc. XX. 414 ff. — Wydler, Ueber die Blüthe von Melianthus, Flora 1863, p. 145. — Baillon, Hist. pl. V. 369. — Abnormitäten: G. Planchon in Bulletin de la Soc. bot. de France IV, (1857) p. 661 (*Melianthus comosus*); Licopoli in Annali dell' Accademia delle aspiranti naturalisti di Napoli 1867 (*Melianthus major*).

Die Blüthen von *Melianthus* (Fig. 139) sind median zygomorph und ursprünglich 5zählig. Im Kelch sind alle 5 Blättchen noch erhalten, die 2 vordern (Sep. 1 und 3) am grössten von allen, das hintere (Sep. 2) am Grunde behufs Aufnahme des Discus verbreitert und ausgeweitet, die beiden mittleren viel schmäler als die übrigen (namentlich bei *Melianthus minor*). Petala durch Abort des median-vordern nur 4; diese schmal, ohne Deckung, in der Mitte durch Filzhaare dicht verklebt, sodass sie sich zusammenhängend ablösen, sub anthesi nach hinten geworfen. Auch Stamina nur 4, durch Abort des median hintern, mit introrsen Antheren, etwas didynamisch, die beiden vordern länger, die beiden hintern zusammengerückt und durch eine Membran verbunden, in deren Mitte ein nach hinten gekehrtes Schnäbelchen als Rudiment des 5ten Staubgefässes wahrnehmbar ist. Discus den Grund des obern Kelchblatts auskleidend, mit 2 seitlichen, bei *Mel. major* fast flügelartigen Randleisten, die von den obern Staubgefässen ausgehend hinterwärts zusammenfliessen und von dort aus mit dem erwähnten Schnäbelchen durch eine schwache Mittelleiste sich verbinden (cf. Fig. 139). In diesen 3 Leisten will Wydler eine Art Spornbildung der hintern Staubblätter erkennen (ähnlich wie bei den *Violaceen*, nur dass bei diesen die Sporne frei und den vordern Staubblättern zugehörig sind) und auch mir ist das plausibel. Fruchtknoten oberständig, orthogonal 4-fächerig mit einfachem Griffel; Ovula je 1 oder 2 Paare im Innenwinkel.

Fig. 139. Melianthus minor; *d* Discus (nach Herbarmaterial).

Das abortive Petalum konnte von Payer noch in der Anlage nachgewiesen werden; dann und wann gelangt es auch zu vollständiger Ausbildung (bei *Melianthus major* selbst beobachtet). Von den Staubgefässen erscheinen nach Payer die beiden vordern zuerst, entsprechend ihrer stärkern Ausbildung; wenn er aber das median-hintere spurlos unterdrückt sein lässt, so ist dies ein Irrthum.

Betreffend die übrigen hierhergehörigen Gattungen, so unterscheidet sich *Bersama* Fresen. der Beschreibung nach hauptsächlich nur dadurch von *Melianthus*, dass das vordere Kronblatt entwickelt und sogar grösser ist, als die übrigen, die Kelchblätter sollen ziemlich gleich, auch der Discus zuweilen fast ringförmig sein. Stamina alle am Grunde verwachsen oder nur die beiden vordern (Untergattung *Natalia*). Ovar angeblich bald 4-, bald 5fächerig; Fächer nur 1eiig. — Die elegante *Greyia Sutherlandi* Hook. et Harv. konnte ich lebend untersuchen. Hier sind die Blüthen vollkommen regelmässig und obdiplostemonisch, im Uebrigen gleichfalls nach der Fünfzahl gebaut; zwischen Krone und Androeceum ist dabei ein ringförmiger Discus entwickelt, der alternirend mit den Staubgefässen in 10 schiefe, gestielte, zwischen den Filamentbasen sich

nach innen drängende, honigabsondernde Drüsen vorgezogen ist. *) Ovar meist mit 5 epipetalen, nicht ganz vollständigen, vieleiigen Fächern, doch nicht selten auch 3-, 4-, oder andererseits 6—7gliedrig.

Die Inflorescenzen der *Meliantheae* sind einfache axillare oder terminale Trauben **). Deckblätter entwickelt, bei *Greyia* den Blüthenstielen etwas angewachsen; Vorblätter, die nach der Kelchstellung anzunehmen, jedoch unterdrückt (wenigstens bei *Melianthus* und *Greyia*, ob auch bei *Bersama*?, bei *Melianthus major* übrigens von Wydler in einzelnen Fällen entwickelt gefunden). Bei *Melianthus* werden die Blüthen zur Zeit der Entfaltung durch Drehung ihrer Stiele fast resupinirt. — Die bekannten Axillar- oder Intrapetiolarstipeln von *Melianthus* finden sich auch bei *Bersama* wieder, *Greyia* hat keine Nebenblätter; bei der von Planchon als besondere Gattung *Diplerisma* abgetrennten *Melianthus*-Art sind die Stipeln frei und in der gewöhnlichen seitlichen Stellung. —

»*Melianthus*, diu botanicis cognitus, jam ab initio crux fuit systematicorum« (J. G. Agardh, Theoria systematis p. 299). Linné stellte ihn neben *Epimedium*, Jussieu in den Anhang der *Rutaceen*, Brongniart und Lindley unter die *Zygophylleen*, De Candolle, Bartling, Endlicher und Andere in den Anhang der letzteren Familie, zum Theil mit dem Bemerken, er möge wohl der Typus einer eigenen Ordnung sein. Diese wurde dann von J. E. Planchon wirklich aufgerichtet, unter Hinzufügung von *Bersama* (incl. *Natalia* Hochst.), und ihr Platz in der Nähe der *Sapindaceen*, *Tropaeoleen* und einiger anderer Familien der *Gruinales* angegeben. J. G. Agardh erkannte die Verwandtschaft mit den *Sapindaceen* an und wies zugleich auf Beziehungen mit den *Staphyleaceen* hin; von Bentham-Hooker und Baillon endlich werden *Meliantheae* sowohl als *Staphyleaceae* mit den *Sapindaceen* zu derselben Familie verschmolzen, was Hooker speciell für die *Meliantheae* dann noch in einem Aufsatze »on Melianthus Trimenianus Hook. f. and the affinities of Greyia Sutherlandi« im Journal of Botany 1873, p. 353 ff. näher zu begründen versucht hat. Ich erkenne die Beziehungen zu den *Sapindaceen* gleichfalls an; die Zygomorphie mit Unterdrückung gewisser Glieder in Krone und Androeceum, sowie der einseitige extrastaminale Discus sind Berührungspunkte, *Greyia* mit ihren 2 Staminalkreisen und der aktinomorphen Ausbildung zeigt uns den vollkommenen, auch den *Sapindaceen*blüthen zu Grunde liegenden Typus. Wiederum aber ist der Unterschied in der Lage der Symmetrale: bei den *Sapindaceen* schräg und durch Sep. 4, bei den *Meliantheae* durch Sep. 2 und median; ich muss daher so gut wie die *Acerineae*, auch die *Meliantheae* als eigene Familie von den *Sapindaceen* gesondert halten, will man sie vereinigen, so beachte man wenigstens die Differenz.

---

79. Polygalaceae.

R. Brown, General Remarks p. 343 (Verm. Schriften, ed. Nees, I, p. 27 ff.). — A. St.-Hilaire und Moquin-Tandon in Mémoires du Muséum vol. XVII, p. 343, XIX, p. 305. — Payer, Organog. p. 139, tab. 31 (*Polygala speciosa*). — Wydler, Flora 1859, p. 342. — Baillon, Observations organogéniques pour servir à l'histoire des Polygalées, Adansonia I, p. 174; Ders., Histoire des plantes V, p. 71 (1873).

Die meisten *Polygalaceen* haben das Diagramm Fig. 140 *A*. Blüthen median-zygomorph. Kelch 5zählig mit der gewöhnlichen Orientirung zu 2

---

*) Hooker bezeichnet diese Drüsen nicht geeigneter Weise als Staminodien.

**) Bei *Melianthus major* beschliessen die Trauben ein zweites Axensystem, der Hauptstengel trägt nur Laubblätter. Die in Trauben ausgehenden Zweige haben nur ein einziges Laubblatt, das ihr erstes Vorblatt repräsentirt; das zweite Vorblatt wird zur untersten Braktee der Inflorescenz (cf. Wydler l. c.).

seitlichen Vorblättern, die beiden innersten Sepala (4 und 5) bedeutend vergrössert und petaloid. Von der Krone sind gewöhnlich nur 3 Blättchen entwickelt, das vordere und die beiden hintern; jenes viel grösser, kielartig gefaltet (daher in den Beschreibungen meist als Carina bezeichnet), cucullat, häufig 2- oder 3lappig und bei vielen Arten, namentlich der Gattungen *Polygala* und *Securidaca*, aussen unter dem Gipfel mit einem bärtigen, fransigen oder gelappten, mitunter gedoppelten Anhängsel versehen (Fig. 140). Die beiden hintern Petalen untereinander frei, mit der Carina jedoch oft mehr weniger verwachsen (*Polygala* u. a.), häufig 2spaltig, decken in der durch die Figuren angegebenen Weise, Kronpräfloration also absteigend, wobei ich meist, doch nicht immer, das Blättchen zwischen Sep. 2 und 4 als das ganz äussere fand (Fig. 140 *A*). Was die beiden mittleren Petala betrifft, so sind dieselben meist völlig unterdrückt oder nur rudimentär, in Gestalt von Drüsen oder kleinen Schüppchen ausgebildet (z. B. bei *Polygala oppositifolia* und *cordifolia**)); doch gelangen sie in einigen Fällen, z. B. in den Gattungen *Carpolobia* Don, *Xanthophyllum* Roxb. und *Acanthoclados* Klotzsch auch zu ansehnlicherer, den übrigen fast oder ganz gleicher Entwickelung.

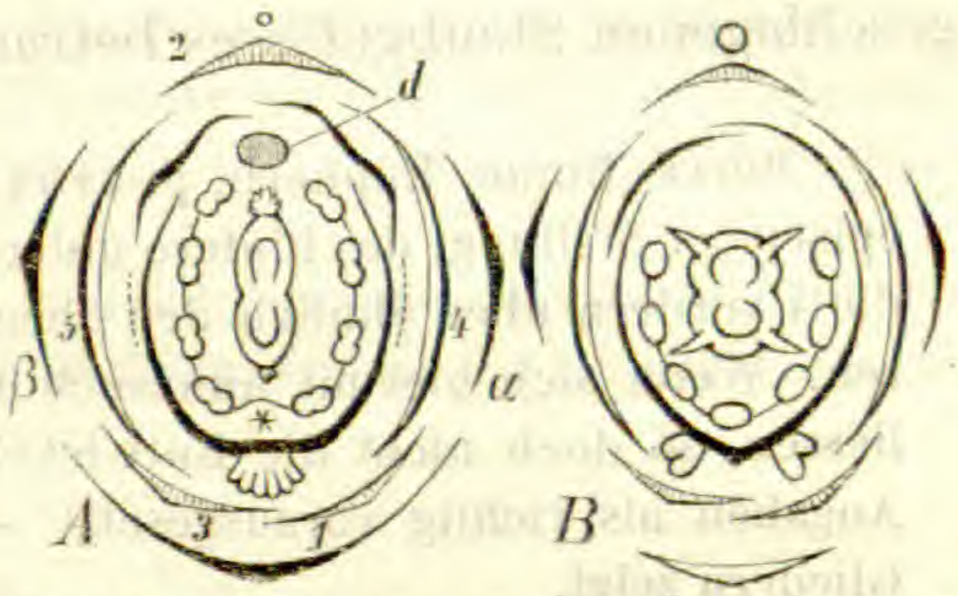


Fig. 140. *A* Polygala myrtifolia Linn., Drüse *d* nach Polygala Chamaebuxus. — *B* Muraltia Heisteria, nach Baillon's Angaben.

Stamina werden meist 8 angetroffen, zu 4 und 4 rechts und links der Symmetrale, in eine hinten offene, vorn meist tiefer gespaltene Scheide verwachsen, die dabei zugleich mit den Krontheilen, namentlich der Carina, mehr weniger verschmolzen ist. Die dithecischen **), schwach introrsen Antheren öffnen sich mit je 2 gipfelständigen Löchern oder durch Zusammenfliessen derselben mit nur je einem. — Auf der Rückseite des Androeceums, im Spalte der Filamentscheide, findet sich zuweilen eine Drüse (z. B. bei *Polygala Chamaebuxus*, Fig. 140 *A* bei *d*); ein eigentlicher Discus jedoch fehlt.

Pistill median-dimer, mit 4eiigen Fächern; Ovula hängend, ana- und epitrop; Griffel meist nach der Rückseite der Blüthe gekrümmt, mit medianen, also carinalen Narbenlappen, deren hinterer grösser oder wohl auch allein ausgebildet und häufig mit allerlei Anhängseln besetzt ist.

Entwickelungsgeschichte nach Payer (für *Polygala speciosa*) und Baillon (für *Monnina* und *Muraltia*): 1) Kelch nach den Ziffern der Fig. 140 *A*. 2) Krone mit 5 simultanen, dem Kelch alternirenden Primordien, von denen die mittleren nachher verkümmern. 3) Androeceum in 2 Absätzen; zuerst die 2 vorderen und das obere Paar der mittleren, dann die 4 übrigen. 4) Carpiden simultan. — Hieraus folgt zunächst, dass die beiden hintern Petala, wenn sie allein vorhanden, nicht, wie man aus ihrer häufigen, an die obern Petala der *Balsamineen* erinnernden Zweispaltigkeit etwa folgern möchte, aus je zweien verwach-

---

*) Cf. Röper, Enum. Euphorb. p. 54 in nota.

**) Sie sind ursprünglich dithecisch, nicht, wie häufig angegeben wird, monothecisch, doch werden später gewöhnlich die Scheidewände zerstört.

sen, sondern einfache Blättchen sind, und sodann, dass das Androeceum aus 2 Quirlen gebildet ist. Dieselben können dem Plane nach als 5zählig betrachtet werden, der zuerst entstehende als episepal, der zweite über den Kronblättern; indem aber vom ersten Kreise das hintere Glied, vom zweiten das vordere unterdrückt wird, bleiben nur 8 Stamina übrig in der Disposition der Fig. 140. Hiefür lässt sich, ausser der Einfachheit der Erklärung und der dadurch erzielten Uebereinstimmung mit *Tropaeolum* und *Acer*, noch anführen die schon erwähnte mediane Theilung des Androeceums, die auf der Rückseite bis zum Grunde und auch auf der Vorderseite mitunter recht tief geht; ferner, dass nicht selten das median-vordere Staubgefäss zur Ausbildung gelangt, wie ich an verschiedenen Arten beobachtete*), und endlich, dass die rückseitige Drüse von *Polygala Chamaebuxus* etc. (Fig. 140 *A* bei *d*) wohl als Spur eines dort fehlgeschlagenen Staubgefässes betrachtet werden kann.

Röper (Enum. Euphorb. p. 54 in nota) nimmt bei *Polygala* nur 5 Staubgefässe an in episepaler Stellung, das hintere unterdrückt, nur in der Drüse *d* zuweilen noch angedeutet, die 4 vordern aber ähnlich den obern Kronblättern 2spaltig, also zusammen mit 8 Antheren. Wenn sich hiermit nun auch die Stellungsverhältnisse zur Noth in Einklang bringen liessen, so doch nicht die Entwickelungsgeschichte, welche uns — Payer's und Baillon's Angaben als richtig vorausgesetzt — ein achtmänniges Androeceum mit ungespaltenen Gliedern zeigt.

Die oben beschriebene Structur ist die in der Familie typische; es fehlt indess nicht an Abweichungen, von denen wir folgende als die wichtigsten notiren. 1) Kelchblätter nahezu gleich bei *Salomonia* und *Xanthophyllum*. 2) Petala alle 5 vollkommen entwickelt, s. oben **). 3) Staubgefässe 7 in der Disposition von Fig. 140 *B*, also die drei hintern unterdrückt, das median-vordere ausgebildet, bei *Muraltia Heisteria* (nach Baillon); *Salomonia* soll nur 4, seltner 5—6, *Trigoniastrum* 5 Staubgefässe besitzen, doch ist mir näheres über diese Gattungen nicht bekannt. 4) Hinteres Fruchtblatt kümmerlich oder unterdrückt: *Monnina* und *Securidaca*; 3 Carpiden bei *Trigoniastrum*. ***) — Von blos äusserlichen Besonderheiten seien erwähnt die 4 Hörner am Pistill von *Muraltia* †), blosse Auswüchse in der Disposition von Fig. 140 *B*, sowie dass bei *Xanthophyllum* die Staubgefässe mitunter sämmtlich frei sind. Früchte bald kapselartig mit loculicider Dehiscenz (*Polygala* etc.), bald geflügelte Schliessfrüchte, bei *Monnina* mit ulmenartigem, medianstehendem Kreisflügel, bei *Securidaca*

*) Namentlich brasilianischen; vergl. auch A. W. Bennett in Martii Flora Brasil. fasc. *Polygalaceae*. Wydler fand es auch bei *Polygala myrtifolia* und *speciosa* (Flora 1859, p. 312).

**) Eine andere Modification soll nach A. W. Bennett (Martii Flora Brasil.) bei *Monnina* vorliegen, indem hier die beiden hintern Petala unterdrückt und dafür die seitlichen zur Ausbildung gelangt seien; nach den l. c. gegebenen Figuren kann ich mich davon jedoch nicht überzeugen, es scheint mir vielmehr das Verhalten dasselbe zu sein, wie in Fig. 140 *A*.

***) Ob *Trigoniastrum* wirklich zu den *Polygalaceen* gehört, ist noch zweifelhaft; ausser den 5 Staubgefässen und 3 Carpiden werden auch noch angegeben: »corpuscula 2 subrotundo-lenticularia, antice hirta, ovario vicina, in carinae basi saccata arcte recepta« (Bentham-Hooker, Gen. pl. I. 130), die bei den übrigen *Polygal.* kein Analogon haben.

†) Von Necker hauptsächlich zur Abtrennung der *Muraltia* von *Polygala* benutzt; vergl. auch Schnizlein, Bot. Ztg. 1850 n. 48.

mit einem nur an der Vorderseite entwickelten, den Ahornflügeln ähnlichen Anhang.

Die Blüthen der *Polygalaceen* sind ihrer Zygomorphie entsprechend allgemein seitlichen Ursprungs, gewöhnlich in den Achseln von Hochblättern zu terminalen Trauben, Aehren oder Köpfchen, seltner (*Bredemeyera, Securidaca*) in Rispen versammelt; bei *Muraltia* stehen sie einzeln in den Achseln der Laubblätter. Verzweigung aus den Vorblättern ist mir nirgends bekannt; letztere im Uebrigen immer beide ausgebildet, seitlich oder etwas nach hinten convergirend, oft grundständig und mit dem Deckblatt eine Art Involucrum bildend. *)

Die Verwandtschaft der *Polygaleen* ist wohl am nächsten mit den *Acerineen*, mit denen sie die Unterdrückung der beiden in die Ebene von Sep. 2 fallenden Staubgefässe, die 2 in gleiche Richtung gestellten Ovarfächer, sowie noch einige andere Besonderheiten, bei *Securidaca* z. B. die Flügelfrüchte etc. theilen. Durch Vermittelung der *Acerineae* hängen sie dann auch mit den *Sapindaceen* und den übrigen Familien dieser Reihe zusammen. Von den *Leguminosen*, denen man sie der habituellen Blüthenähnlichkeit wegen wohl ebenfalls genähert hat, sind sie dagegen weit verschieden, wie die Vergleichung der beiderseitigen Blüthenstructuren ohne Weiteres zeigt.

Die von den meisten Autoren den *Polygaleen* zugesellte Gattung *Krameria* halte ich, trotz des neuerlichen Widerspruchs von Baillon, mit Grisebach für eine *Caesalpiniee* und werde sie dort besprechen.

---

80. Tremandraceae.

R. Brown an dem bei den Polygaleen angeführten Orte. — Payer, Organog. p. 133 ff., tab. 29, 30. — J. Steetz, Die Familie der Tremandreen, Hamburg 1853. — Th. Schuchardt in Bot. Zeitung 1854 n. 23, tab. 10. — Baillon, Hist. pl. V. 67.

Die Blüthen sind in dieser kleinen Familie stets aktinomorph und hermaphrodit, theils 5-, theils 4-, seltner 3zählig, im Gynaeceum jedoch immer dimer (Fig. 141). Kelchpräfloration klappig oder offen, Petala induplicativ. Im Androeceum bestehen 2 Abänderungen; entweder ist dasselbe obdiplostemonisch (*Platytheca, Tremandra*; Fig. 141 *A*), oder die Staubgefässe stehen zu 2 und 2 vor den Kronenblättern (*Tetratheca*, Fig. 141 *B*).

Fig. 141. *A* Platytheca verticillata, *B* Tetratheca hirsuta 4zählig (kommt auch 5zählig vor).

Bei den obdiplostemonischen Formen sind die Kronstamina sehr deutlich ausserhalb der episepalen eingefügt und decken dieselben sowohl mit den Antheren als mit den scheidenartig verbreiterten Filamenten; sie sind wie gewöhnlich die kürzeren und entstehen nach Payer zuletzt. Hiergegen stehen sie bei *Tetratheca* alle in dem nämlichen Kreise, sind gleichlang und erscheinen nach Payer simultan und durch Dédoublement eines der beiden Quirle von Fig. 141 *A*, aber ob des äussern oder innern, vermochte Payer nicht zu ermit-

---

*) Der Blüthenstand von *Polygala Chamaebuxus* wurde von Irmisch (Flora 1851, p. 504) specieller beschrieben, bietet indess nichts, was hier darzulegen von Interesse wäre.

teln*). — *Tetratheca* und *Platytheca* haben 4 Antherenloculamente, alle meist in derselben Ebene, *Tremandra* angeblich nur 2 (vielleicht durch Resorption der Scheidewand?); die Antheren öffnen sich allerwärts mit je einem einzigen Gipfelporus. Zwischen Staub- und Kronenblättern soll bei *Tremandra* ein Discus vorhanden sein, mit 5 epipetalen Protuberanzen.

Die Carpiden sind zu einem oberständigen 2fächerigen Ovar mit einfachem oder nur an der Spitze 2spaltigem Griffel verwachsen; Ovula 1 oder 2 übereinander an der Scheidewand, hängend, epi- und anatrop. Fruchtaufspringen loculicid.

Die Blüthen der *Tremandreae* stehen in den mir bekannten Fällen immer einzeln in den Achseln der meist gegen- oder quirlständigen Laubblätter. Vorblättchen sah ich selbst nicht, doch bilden Le Maout und Decaisne (Trait. gén. p. 330) bei *Tetratheca procumbens* am Grunde des Blüthenstiels ein Schüppchen ab und auch Schnizlein (Iconogr. tab. 232 im Text) spricht von sehr kleinen »Deckblättchen«, unter welchen er aber offenbar Vorblätter versteht. Danach dürfen sie wohl in den Fällen von Abwesenheit theoretisch ergänzt, die Kelchorientirung als die gewöhnliche angenommen werden; in der Anlage ist jedoch nach Payer die Spirale des Kelchs nicht evident, er soll vielmehr simultan als »bourrelet sinueux« entstehen.

Nach R. Brown's Vorgange werden die *Tremandreae* gewöhnlich als eine aktinomorphe Parallelreihe der *Polygaleen* betrachtet. Steetz versuchte eine Verwandtschaft mit den *Lasiopetalen* (*Büttneriaceen*) nachzuweisen, mit welchen sie jedoch, wie eine Vergleichung unserer Darstellungen zeigen wird, wenig Gemeinsames besitzen. Auch den *Pittosporeen* hat man sie genähert; Baillon will sie zwischen *Polygaleen* und *Linaceen* stellen. Ohne diese verschiedenen Ansichten hier weiter zu discutiren, schliesse ich mich der Autorität R. Brown's und die Familie daher an die *Polygaleen* an; die Präfloration in Kelch und Krone ist zwar verschieden, doch wird im Uebrigen eine aktinomorph gewordene Polygaleenblüthe eine den *Tremandreen* wesentlich gleiche Structur und bei entsprechender Gestaltung der Filamente wohl auch ein obdiplostemonisches Androeceum zeigen.

81. Vochysiaceae.

Baillon, Hist. pl. V, p. 93. — Warming in Martii Flora Brasiliensis fasc. 67 (1875).**)

Bei den *Vochysiaceae* begegnen wir wiederum schräg-zygomorphen Blüthen und zwar mit der Symmetrale durch Sep. 4.***) Verhältnissmässig am reichsten sind dieselben in der Gattung *Salvertia* St.-Hil. ausgestattet, Fig. 142 *A*. Wir sehen hier einen nach $^2/_5$ gebildeten Kelch, nach

*) Da die Staubgefässe bei *Tetratheca* gewöhnlich (doch nicht immer) von den eingeschlagenen Kronblatträndern paarweise umfasst werden (s. Fig. 141 *B*), so sieht es aus, als bildeten sie einen epipetalen Quirl; doch können sie natürlich auch, wie Chatin annimmt (Comptes rendus vol. 78, p. 1280), aus einem alternipetalen Kreise herstammen.

**) Da ich selbst mich nur wenig mit den *Vochysiaceen* zu beschäftigen Gelegenheit hatte, so folge ich hier ausschliesslich der ausgezeichneten Darstellung Warming's, die ich in allen Punkten, wo ich nachuntersuchte, vollinhaltlich bestätigt fand.

***) Irrthümlich giebt Baillon die Symmetrale median, das 2te Sepalum als das sporntragende an.

Vorausgang zweier seitlicher Vorblättchen $\alpha\beta$ mit Sep. 2 der Axe zugekehrt, das 4te Kelchblatt an der Basis gespornt, sonst nicht viel von den übrigen verschieden. Petala 5 mit dem Kelch alternirend, ziemlich gleich untereinander, mit einer in der Ebene von Sep. 4 zygomorphen Deckung, deren besondere Beschaffenheit aus der Figur ersichtlich und die in den aus dem β-Vorblatt kommenden antidromen Wickelblüthen gleichfalls gegenläufig ist.*) Vom Androeceum ist nur 1 Glied fruchtbar ausgebildet und zwar das über dem Kronblatt in der Lücke zwischen Sep. 3 und 5; dies Stamen fällt somit ebenfalls in die Symmetrale und gehört einem epipetalen Kreise an. Die übrigen Glieder des letzteren sind nur in Form von Staminodien vorhanden, zuweilen alle 4, öfters jedoch nur die zwei dem fruchtbaren Staubblatt benachbarten**); die Kelchstamina fehlen völlig. Carpiden 3 nach $\frac{1}{2}$, bei welcher Stellung sie mithin gleichfalls ziemlich genau symmetrisch zur Ebene von Sep. 4 gruppirt erscheinen (Fig. 142 *A*).

Die Gattung *Vochysia* zeigt im Falle grösster Vollständigkeit das Diagramm Fig. 142 *B*. Kelch im Wesentlichen wie bei *Salvertia*, nur ist das 4te Sepalum viel grösser als die übrigen und oberwärts mit den Rändern derart übereinandergreifend, dass die Deckung dem LW der Kelchspirale entspricht und also bei

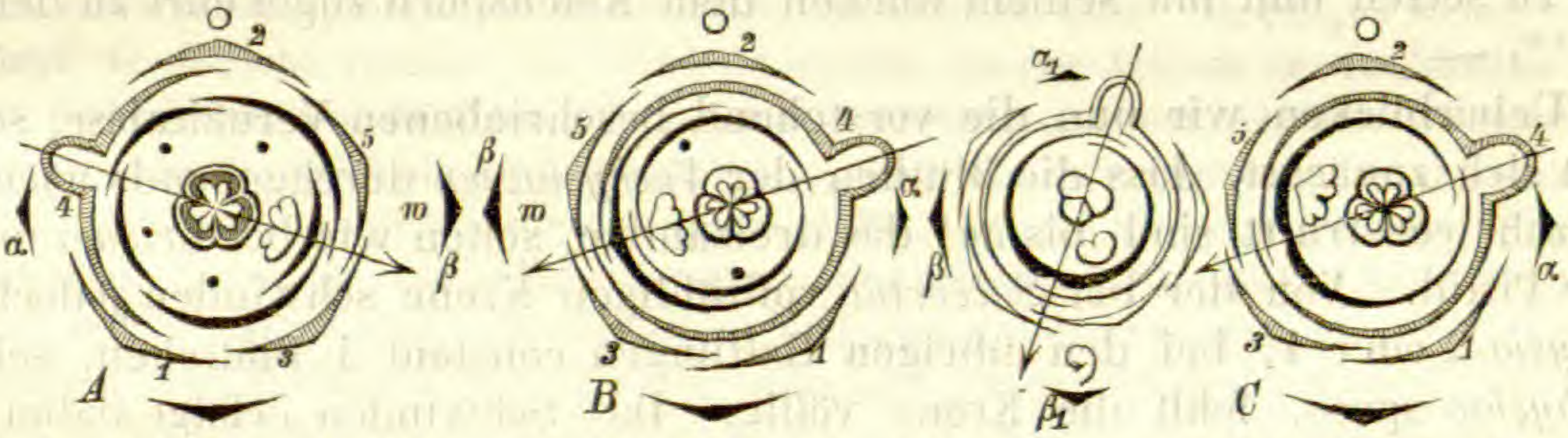


Fig. 142. *A* Salvertia convallariodora, *B* Vochysia oppugnata, *C* Qualea macropetala, mit Secundanblüthe aus β (bei den übrigen der Wickelzweig nur mit *w* angedeutet). Alles nach Warming in Fl. Brasil.

antidromen Blüthen gegensinnig erscheint (wie in Fig. 142 *C*). Petalen haben wir hier nur 3 und zwar die in der Symmetrale unteren oder vorderen; während aber bei *Salvertia* das mittlere von den beiden benachbarten gedeckt war (Fig. 142 *A*), ist es hier umgekehrt, das mittlere deckt die beiden seitlichen und ist zugleich gewöhnlich grösser als diese, letztere aber sind in der Knospe gerollt und zwar wie bei Sep. 4 nach LW der Kelchspirale (Fig. 142 *B*). Ueber den 3 Petalen stehen 3 Staubblätter, von welchen wiederum, wie bei *Salvertia*, nur das mittlere fruchtbar ist, während die beiden seitlichen zu Staminodien reducirt sind; das Pistill zeigt von *Salvertia* keine Verschiedenheit.

Bei vielen *Vochysien* fehlen die beiden Staminodien; auch schwinden in einzelnen Fällen die seitlichen Kronblätter oder alle drei; alles übrige ist in der Gattung constant.

Qualea Aubl. (Fig. 142 *C*) entspricht in allen Stücken einer *Vochysia*, nur

---

*) Baillon (l. c. Fig. 125) zeichnet die Kronendeckung abweichend; vielleicht kommen Verschiedenheiten vor.

**) In halbpelorischen Blüthen, deren Baillon (l. c. in Anm.) Erwähnung thut, soll nach diesem Autor zuweilen ein oder das andere der obern Staminodien fruchtbar werden.

fehlen zunächst stets die beiden seitlichen Kronblätter*) und sodann hat das fruchtbare Staubgefäss eine andere Stellung. Es liegt nämlich nicht vor einem Kronen-, sondern vor einem Kelchblatt und zwar vor Sep. 5, somit denn ausserhalb der Symmetrale und bei antidromen Blüthen auf abwechselnd verschiedenen Seiten (cf. Fig. 142 *C*). Diese Stellung ist nach Warming ursprünglich, nicht etwa durch Verschiebung bewirkt, und wird daher von Warming so erklärt, dass hier der episepale Staminalkreis mit einem Gliede zur Entwickelung gelangt, der epipetale unterdrückt sei. — Es sollen bei *Qualea* nicht selten auch Staminodien vorkommen, doch in welcher Zahl und Stellung, ist mir nicht bekannt. In Betreff des Kronblatts sei noch bemerkt, dass es in der Knospe mit den Rändern übereinanderzugreifen pflegt; die Deckung ist dabei der des 4ten Sepalums gegensinnig und geht also nach KW der Kelchspirale (cf. Fig. 142 *C*). Statt eines Sporns zeigt das 4te Kelchblatt zuweilen am Grunde nur eine geringe Vertiefung (*Qualea Lundii*, *glauca* u. a.).

Wie *Qualea*, so verhalten sich nun im Wesentlichen auch die beiden noch übrigen Gattungen der Familie, *Callisthene* Mart. **) und *Erisma* Rudge. Nur ist bei der letzteren das Ovar blos 1fächerig, mit einer einzigen, dem Kronblatt superponirten Placenta, wonach denn das betreffende Carpid in die Symmetrale zu setzen und mit seinem Rücken dem Kelchsporn zugekehrt zu denken ist. ***) —

Ueberblicken wir nun die vorstehend beschriebenen Verhältnisse, so ergiebt sich zunächst, dass die Blüthen der *Vochysiaceen* durchgehends nach der Fünfzahl construirt sind, bis auf das dreizählige, selten wie bei *Erisma* monomere Pistill. Von der bei *Salvertia* vollzähligen Krone schwinden jedoch bei *Vochysia* 2 oder 4, bei den übrigen Gattungen constant 4 Blättchen, seltner (*Vochysiae* specc.) fehlt die Krone völlig. Das Schwinden erfolgt dabei absteigend in der überall durch Sep. 4 führenden Symmetrale, die zugleich bei der mit Sep. 2 der Abstammungsaxe zugekehrten Kelchorientirung die Mediane in einem Winkel von $^1/_5$ der Peripherie schneidet. Sodann aber ergiebt die Vergleichung der in der Staubgefässstellung vorkommenden Abänderungen, dass wir den *Vochysiaceen* 2 Staminalkreise, einen alterni- und einen epipetalen, im Plane der Blüthe zuschreiben müssen. Von diesen wird jedoch (in den Normalfällen) immer nur ein Glied fruchtbar ausgebildet; bei *Salvertia* und *Vochysia* gehört dasselbe dem epipetalen Kreise an, liegt vor dem mit Sep. 3 und 5 alternirenden, zuweilen (*Vochysiae* specc.) einzig entwickelten Petalum und fällt somit in die Symmetrale; bei den übrigen Gattungen (*Qualea*, *Callisthene*, *Erisma*) ist es dagegen ein Glied des alternipetalen Kreises, steht vor Sepalum 5 und liegt mithin ausserhalb der Symmetrale (diese theilt daher hier die Blüthen nicht vollkommen symmetrisch). Was die übrigen Stamina betrifft, so sind dieselben entweder völlig unterdrückt oder nur theilweise und in Form von Staminodien vorhanden, die bei *Salvertia* und *Vochysia* (auch den

---

*) Nur ausnahmsweise soll bei *Qualea* auch ein zweites Blumenblatt vorkommen können (Warming).

**) Wenn Wydler (Flora 1863, p. 148 in Anm.) angiebt, bei *Callisthene* fehlten die Vorblätter typisch und der Kelch habe daher Primulaceen-Einsatz mit Sep. 4 median-hinten, so ist das ein wohl durch mangelhaftes Material verschuldeter Irrthum.

***) Vgl. Warming's Diagramm in Fl. Brasil. l. c. tab. 20.

übrigen?) demselben Kreise wie das fruchtbare Staubgefäss angehören. — Diese Verhältnisse machen die *Vochysiaceen* zu einer sehr natürlichen und wohlumschriebenen Familie.

Zur Plastik der Blüthe. Kelchblätter mehr weniger verwachsen, nur das gespornte vierte mitunter fast oder ganz frei; bei *Erisma* fällt dasselbe ab, die übrigen bleiben stehen und wachsen, namentlich Sep. 2 und 3, zu Dipterocarpus-artigen Flügeln aus, in den übrigen Gattungen ist der ganze Kelch abfällig. Kron- und Staubblätter mehr weniger perigynisch, bei *Erisma* selbst epigyn, unter sich stets frei. Petalum bei *Qualea* oft fahnenartig ausgestaltet. Staubgefäss mit dithecischer introrser Anthere, die bei einigen *Qualea*-Arten einseitig und zwar auf der nach KW untern Seite gebärtet ist; Staminodien immer sehr klein, meist drüsenförmig, doch bei *Erisma* zuweilen petaloid verbreitert. Discus nicht entschieden ausgebildet, jedoch wohl in der drüsigen und Nektar absondernden Auskleidung des Kelchsporns zu constatiren. Ovar frei im Grunde des Kelchs, bei *Erisma* jedoch mit demselben verwachsen, wobei der Sporn des Sep. 4 eine einseitig herablaufende Tasche bildet; Fächer der Carpellzahl entsprechend, Ovula pro Placente 2 oder mehrere in 2 Reihen, Griffel terminal, einfach. Frucht eine fachspaltige Kapsel mit persistenter Mittelsäule; nur bei *Erisma*, wo sie unterständig ist, nicht aufspringend und in der oben angegebnen Weise von den vergrösserten Kelchblättern gekrönt.

Inflorescenzen. Der Zygomorphie entsprechend sind die Blüthen der *Vochysiaceen* stets seitlichen Ursprungs, sie beschliessen die zweiten Axen. In einigen wenigen Fällen bilden sie einfache Trauben oder kommen einzeln aus den Achseln der Laubblätter (Arten von *Callisthene*); viel häufiger gehen durch Sprossung aus den Vorblättern die einzelnen Blüthenstiele in, meist nur armblüthige Cymen über, und zwar Dichasien mit Wickeltendenz oder reine Wickeln unter Förderung aus β (cf. Fig. 142), die also nun ihrerseits über Hochblättern in terminale und axillare Trauben, Doldentrauben oder Rispen zusammengestellt sind, seltner (einige Arten von *Callisthene* und *Qualea*) ausschliesslich in Laubachseln entspringen. Die Vorblätter sind entweder beide oder nur das fördernde β ausgebildet, allgemein in der Gestalt kleiner Hochblättchen; bei der Entfaltung pflegen sich die Blüthen, wie in so vielen andern Fällen, derart zu drehen, dass die Symmetrale median wird, wobei das gespornte Kelchblatt nach oben zu stehen kommt.

Die *Vochysiaceen* wurden früher meist in die Nähe der *Onagraceae* gestellt, von Lindley sodann in die der *Polygaleae*; ein auch von Bentham und Hooker, sowie Baillon gebilligtes Arrangement, dem wir uns auf diese Autoritäten hin ebenfalls anschliessen. Doch sind die bedeutenden Verschiedenheiten, sowohl in der Form der Zygomorphie, als in der Ausbildung des Androeceums, nach dem Vorstehenden evident, von den Differenzen in der Ovarstructur zu schweigen. Jedenfalls indess gehören die *Vochysiaceen* in gegenwärtige Reihe, wo sie ausser zu den *Polygaleen* auch Beziehungen zu den *Trigoniaceen*, *Malpighiaceen* und *Sapindaceen* zeigen, von allen jedoch erheblich verschieden und überhaupt eine ganz eigenartige und isolirte Bildung.

M. Frangulinae.

Hier sind die Blüthen fast ausnahmslos isostemon und stets aktinomorph. Die Staubgefässe gehören dabei bald dem alternipetalen Kreise an (*Celastrineae*, *Aquifoliaceae* etc.), bald dem epipetalen (*Rhamneae*, *Ampelideae*); Ausbildung beider Kreise zugleich kommt nur in einem einzigen Falle unter den *Celastri-*

neen vor*), dagegen findet sich bei den meisten *Hippocrateaceen* ein oligomeres Androeceum. Der Discus ist variabel, bald intra-, bald extrastaminal und in Mittelformen; nur selten fehlt er gänzlich (*Pittosporeae*). Ovula allgemein apotrop, bald aufrecht, bald hängend, zuweilen beides in ein und derselben Familie (*Celastrineae*), sodass die nach diesem Unterschiede getroffene Eintheilung Bentham und Hooker's in 2 Gruppen, *Olacales* und *Celastrales*, nicht haltbar erscheint, um so weniger, als dadurch die *Aquifoliaceae* zu den *Olacales* gebracht und von den sonst so nahe verwandten *Celastrineae* entfernt würden.

Die Unterschiede der *Frangulinae* von den vorhergehenden Gruppen bestehen in der Combination der drei Merkmale: Aktinomorphie, Isostemonie und Apotropie der Eichen. Es ist im Ganzen selten, dass sich dieselben auch bei einer Form der *Aesculinae* oder *Terebinthinae* vereinigt finden, kommt aber doch vor; alsdann muss die sonstige Verwandtschaft entscheiden, wohin wir den Fall zu rechnen haben.

Die Insertion von Perianth- und Staubblättern ist bei den *Frangulinae*, entsprechend dem Charakter der *Eucyclicae*, hypo- oder nur schwach perigynisch; nur bei den *Rhamnaceen* findet sich in der Mehrzahl der Fälle eine vollkommene Peri- und selbst Epigynie. Brongniart stellte die *Rhamnaceen* daher auch unter die *Calyciflorен*; die Verwandtschaft mit den *Celastrineen* und *Aquifoliaceen* ist jedoch zu evident, als dass man sie von diesen entfernen dürfte und alle neuere Autoren stimmen überein, sie bei den *Disciflorен* (unsern *Eucyclicae*) zu belassen. Es muss darin jedoch ein Uebergang zu den *Calyciflorен* constatirt werden.

Was die von Bentham und Hooker in den Verwandtschaftskreis der *Frangulinae* (nach unserer Auffassung) gestellten *Olacineae* anbelangt, so ist deren Hiehergehörigkeit noch zweifelhaft**); ich muss jedoch die Familie aus Mangel näherer Bekanntschaft mit derselben ganz übergehen. Aus demselben Grunde werde ich auch die *Chailletiaceen* und *Sabiaceen*, deren Zugehörigkeit zu den *Frangulinae* übrigens gleichfalls nicht ausser Frage steht,***) unberücksichtigt lassen.

82. Celastraceae.

Wydler in Flora 1851, p. 362. — Payer, Organog. p. 167, tab. 36 p. p. — Baillon, Adansonia XI, p. 380 ff. (1876) und Hist. pl. VI, p. 1 ff.

In neuerer Zeit hat Baillon die Grenzen dieser Familie beträchtlich erweitert und eine Reihe von Gruppen, zum Theil allerdings mit Zweifel einbezogen, die sonst als eigene Familien betrachtet werden. So z. B. die *Stackhousiaceae*, *Hippocrateaceae* und *Buxaceae*. Ohne uns über die Berechtigung dieser Vereinigung zu äussern, wollen wir am gegenwärtigen Orte jene Gruppen der

---

*) Wenn wir von den, bezüglich ihrer Hierhergehörigkeit zweifelhaften Olacineen absehen.

**) Miers und Engler z. B. halten sie für näher mit den *Santalaceen* verwandt.

***) Bentham und Hooker rechnen sie nicht zu denselben, wohl aber geschieht es, wenigstens mit den *Chailletiaceen*, von andern Autoren, z. B. von Fenzl in Regensburger Denkschr. vol. III.

Uebersichtlichkeit wegen noch als besondere Familien gelten lassen, die *Celastraceae* also im alten, herkömmlichen Sinne betrachten. Ihr Typus erscheint alsdann am vollkommensten ausgeprägt in der Gattung *Evonymus*. Die Blüthen, die in regelmässigen opponirtästigen Dichasien stehen, sind hermaphrodit, aktinomorph, mit 4 Quirlen *K*, *C*, *A* und *G* in regelmässiger Alternation und bald 4zählig (*Ev. europaeus*, Fig. 143 *A*), bald 5zählig (*E. latifolius*). Kelch mit der gewöhnlichen Orientirung und Deckung zu 2 seitlichen Vorblättern, Krone dachig, Staubgefässe einem polsterförmigen Discus eingefügt mit introrsen Antheren, Ovar dem Discus halbeingesenkt mit einfacher, der Carpidenzahl entsprechender Fächerung, Fächer mit je 2 aufsteigenden ana- und apotropen Eichen, Griffel einfach, mit stumpfer Narbe. — Entwickelungsgang nach Payer: Kelch nach $^2/_5$, resp. die medianen Sepala zuerst, die folgenden Kreise simultan in akropetaler Folge, Discus erst spät als Wucherung der Blüthenaxe.

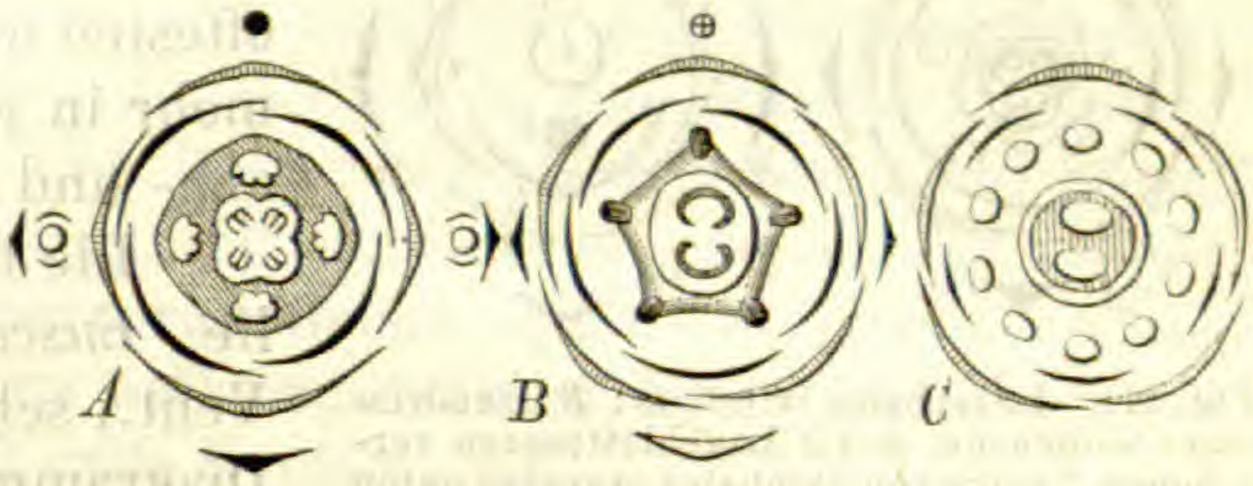


Fig. 143. *A* Evonymus europaeus; *B* Maytenus chilensis ♀, nach Herbarmaterial; *C* Glossostemon spinescens, nach A. Gray, Plant. Wright. Texanae tab. 12.

Bei der Mehrzahl der übrigen Gattungen findet sich dieselbe Structur wieder oder nur durch Zurückgehen der Fruchtblätter auf 3 und 2, selbst 1 (*Celastrus*, *Maytenus* u. a., Fig. 143 *B*, *C*), zuweilen auch durch Diklinie (Fig. 143 *B*) oder in Nebenpunkten, wie Präfloration *) etc., verändert. Bemerkenswerthere Abweichungen bestehen im Fehlen der Kronblätter bei *Alzatea* und Arten von *Microtropis*, sowie im Auftreten eines zweiten epipetalen Staminalkreises bei dem texanischen *Glossopetalum spinescens* A. Gray (Fig. 143 *C*). Discus häufig mehr weniger mit dem Ovar verwachsen, selten fehlend (*Microtropis*, *Llavea*). Ovula zuweilen nur 1 pro Fach (*Maytenus*-Arten; Fig. 143 B), meist jedoch 2; bei manchen *Evonymus* auch je 4, bei *Putterlickia* und *Denhamia* angeblich bis zu 6. In der Regel vom Grunde der Fächer aufrecht oder aufsteigend, begegnen sie doch da und dort auch horizontal und bei *Cassine* hängend (cf. Baillon l. c.). Wo Fruchtdehiscenz vorkommt, geschieht sie fachspaltig (*Evonymus* u. a.).

Die Inflorescenzen stellen in den untersuchten Fällen (*Evonymus*, *Maytenus*) axillare Dichasien dar mit ziemlich gleichmässiger Ausbildung der α- und β-Zweige und beiden Vorblättern an allen Axen, oberhalb derselben mit Artikulation. *Evonymus latifolius* besitzt unter den ersten Zweigen des Dichasiums gewöhnlich je einen 3- oder 1blüthigen Beispross. — Ueber die Blüthenstände der andern Gattungen fehlt es mir an Beobachtungen.

*) Klappige Präfloration bei *Caryospermum* in Kelch und Krone, bei *Goupia* in der Krone allein (ex descr.).

83. Staphyleaceae.

Payer, Organog. p. 171, tab. 36 p.p. — Baillon, Hist. pl. V, p. 342 (als Abtheilung der Sapindaceen).

Staphylea (Fig. 144 *A*) unterscheidet sich im Blüthenbau von einem 5zähligen *Evonymus* wesentlich nur dadurch, dass der Discus intrastaminal und das Ovar oligomer ist; bei *Staphylea trifoliata* besitzt dasselbe meist 3 Carpiden nach $\frac{2}{1}$ gestellt (Fig. cit.), *Staphylea pinnata* hat am öftesten nur 2 in der Mediane. Ovula 4 oder mehr in je 2 collateralen Zeilen, aufsteigend, ana- und apotrop.

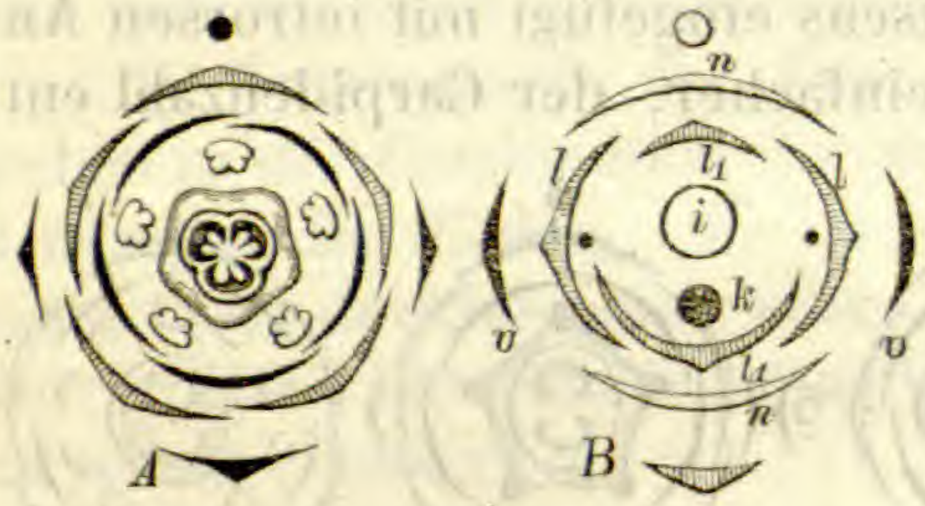


Fig. 144. *A* Staphylea trifoliata; *B* Grundriss eines blühenden, mit 2 Laubblattpaaren versehenen Zweigs von Staphylea pinnata; unten bei *B* das Tragblatt, *v* Vorblätter, *n* Niederblätter, *l* untere, l_1 obere Laubblätter, im Winkel des vorderen der beiden obern die Innovationsknospe *k*, *i* die terminale Inflorescenz.

Die beiden andern Gattungen der Familie, *Euscaphis* Sieb. et Zucc. und *Turpinia* Vent., scheinen den Beschreibungen nach im Diagramm nicht erheblich von *Staphylea* abzuweichen; bei *Euscaphis* sind die Ovarfächer nur 1—2eiig.

Die Blüthenstände von *Staphylea* sind terminale begrenzte Trauben mit decussirten Nebenaxen, die bald einfach bleiben (*St. trifoliata* meist), bald sich dichasisch-wickelig unter Förderung aus β verzweigen (*St. pinnata*). Die betreffenden Sprosse beginnen bei beiden Arten mit 2 zum Tragblatt seitlichen, doch nach hinten etwas convergirenden und hier mehr weniger verwachsenen, schuppenförmigen Vorblättern (Fig. 144 *B* bei *v*), worauf in Decussation 2 häutige Niederblätter *n* folgen, sodann 1, 2 oder 3, seltner 4 Paare von Laubblättern *l* und zum Schlusse die Inflorescenz *i*. Hiebei kommt eine ausgezeichnete Hyponastie zum Ausdruck: was von Laubblättern auf die Unterseite des Sprosses fällt, wird viel kräftiger ausgebildet, als auf der Oberseite, und erhält allein oder doch bedeutend grössere Achselknospen; was dagegen nach rechts und links steht, bildet sich gleichmässig aus. Wenn nun, wie in Fig. 144 *B*, der Inflorescenz nur 2 Paare von Laubblättern vorausgehen (der häufigste Fall), so geschieht es wohl, dass das vordere Blatt l_1 sich fast pseudoterminal stellt und die Inflorescenz zur Seite wirft; ganz regelmässig aber thut dies später (beim Austrieb) sein Achselspross *k* und bildet somit den Zweig sympodial fort. Ist dagegen nur 1 oder noch ein drittes, transversalstehendes Paar von Blättern vorhanden, so bringen deren gleichstarke Axillarsprosse eine gabelige Innovation zu Wege. — Ein ähnliches Verhalten findet sich bei *Aesculus*, *Acer* und verschiedenen andern opponirtblättrigen Pflanzen wieder; vergl. dazu u. A. Kny im Sitzungsbericht der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin, 20. März 1877.

Die *Staphyleaceen* werden, wie früher bereits erwähnt, von Bentham-Hooker und Baillon den *Sapindaceen* zugerechnet, unterscheiden sich jedoch von denselben durch den intrastaminalen Discus und die eiweisshaltigen Samen, von den aktinomorphen, isostemonen Blüthen und den opponirten Blättern abgesehen, die sich, wenngleich nur vereinzelt, auch in jener Familie finden. Ich meinestheils muss die, schon von Endlicher, Braun u. A. angenommene Verwandtschaft mit den *Celastrineen* für die nähere halten; es stünde nicht viel entgegen, sie ganz mit denselben zu vereinigen, denn in der Discusbildung finden sich bei den *Celastrineen* Uebergänge, alles andere ist im Wesentlichen gleich, der bei *Staphylea* fehlende Samenmantel, durch welchen sich die Mehrzahl der *Celastrineen* auszeichnet, kommt bei *Euscaphis* zur Entwickelung und die Unterschiede, welche der ansehnlichere Kelch, das stärker gelappte Ovar und die blasige Frucht der *Staphyleen* bietet, fallen nicht eben sehr ins Gewicht.

84. Hippocrateaceae.

Payer, Organog. p. 161, tab. 55. — Baillon, Hist. pl. VI, p. 11 ff. (als Tribus der *Celastraceae*). — Peyritsch in Sitzungsber. der Wiener Akad. d. W. 1876 und in Martii Flora Brasil. ined.

Die für diese Familie typische Blüthenstructur wird durch Fig. 145 veranschaulicht. Kelch nach $^2/_5$ mit der gewöhnlichen Deckung und Orientirung zu 2 seitlichen Vorblättern; Krone ebenfalls nach $^2/_5$ deckend und zwar mit dem Kelch gleichsinnig, wobei Pet. 1 median nach vorn fällt: eins der wenigen Beispiele, in denen auch bei der Krone die $^2/_5$-Spirale zum Ausdruck gelangt. Stamina nur 3, in der Orientirung $\frac{2}{1}$, dem Innenrande eines dicken, alternipetal 5lappigen oder 5eckigen Discus eingefügt, mit auswärts gebogenen, am Grunde verbreiterten Filamenten und extrorsen, rundlichen, quer aufspringenden Antheren. Die 3 Fächer des dem Discus halbeingesenkten Ovars alterniren mit den Staubblättern und enthalten je 2 axile Ovularzeilen.

Abweichungen von diesem Verhalten sind selten. Bei einigen *Hippocratea*-Arten zeigen die Kronblätter klappige Präfloration *), die Zahl der Staubgefässe beträgt mitunter 5 in alternipetaler Stellung. So bei der neuerdings beschriebenen angolesischen Gattung *Campylostemon* Welwitsch., sowie bei *Salacia anomala* Miers; auch *Hippocratea* soll mitunter 5 Stamina, davon aber nur 2 oder 3 fertil besitzen. Hiedurch wird in der That ein Uebergang zu den *Celastraceen* hergestellt, denen die *Hippocrateaceae* nicht nur von Baillon, sondern auch von Bentham und Hooker als Abtheilung zugesellt werden; und zugleich wird nahe gelegt, die 3 Stamina der Fig. 145 aus einem ursprünglich 5zähligen Baue zu erklären. Payer nimmt zu dem Ende an, die beiden hintern Stamina seien aus je zweien verwachsen; allein abgesehen davon, dass diese Verwachsung weder entwickelungsgeschichtlich noch im fertigen Zustande wahrzunehmen ist, **) so würden wir dadurch auch, wie aus der Betrachtung der Fig. 145 erhellt, anstatt zu einem alternipetalen, zu einem den Kronblättern superponirten Androeceum geführt werden. Richtiger würde es schon sein, im Hinblick darauf, dass bei den 5männigen *Hippocratea*-Arten 2 oder 3 Stamina unfruchtbar sind, Abort anzunehmen unter entsprechender Verschiebung der übrig bleibenden Stamina;

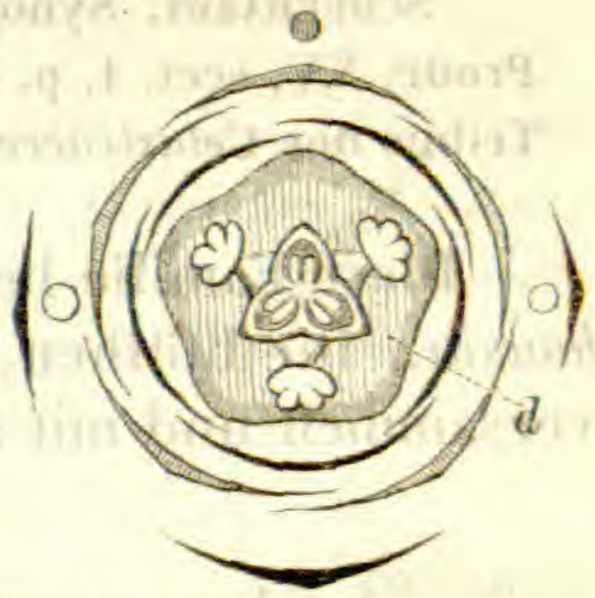


Fig. 145. Hippocratea Schimperiana Hochst. et Steudel, *d* Discus. Nach Herbarmaterial.

*) Uebergänge zur Deckung der Fig. 145 bieten gewisse Arten mit dick- und scharfkantigen, doch deutlich übereinandergreifenden Petalen.

**) Payer lässt daher die Verwachsung »congenital« geschehen. Er giebt im Uebrigen an, 2 Stamina stünden gerade in der Mitte vor den Petalen 1 und 2, das dritte in der Lücke zwischen Pet. 3 und 5; doch möchte ich bezweifeln, dass diese Stellung wirklich in der Anlage beobachtet wird, es dürfte vielmehr gerade so sein, wie es der fertige Zustand (Fig. 145) zeigt. Was Payer sonst noch über die Entwickelungsgeschichte (von *Salacia viridiflora*) beibringt, ist, dass ausser dem Kelch hier auch die Krone nach $^2/_5$ entsteht, in der durch die Deckung angegebnen Folge; Staub- und Fruchtblätter erscheinen in 2 simultanen Quirlen, zuletzt der Discus als Axenwucherung.

doch meine ich, ist auch das nicht nothwendig und lässt sich das Verhalten von Fig. 145 ähnlich wie bei vielen *Hypericaceen* und den *Frankeniaceen* dadurch erklären, dass die Blüthe, obwohl in Kelch und Krone 5zählig, in den folgenden Kreisen typisch trimer wird.

Als Blüthenstände fand ich bei den untersuchten Arten (von *Hippocratea* und *Salacia*) entweder regelmässige Dichasien oder Dichasien mit Wickelenden, oder es waren Dichasien in decussirter Stellung zu Trauben angeordnet. Diese Inflorescenzen fanden sich allgemein axillar, in einzelnen Fällen zu zweien übereinander, wobei die obere als kleinerer Beispross erschien; zuweilen wiederholte sich diese Beisprossbildung auch an den Dichasialzweigen. Vorblätter überall bis in die letzten Verzweigungen entwickelt, sammt diesen in der Regel gegenständig, welches auch die gewöhnliche Stellung der Laubblätter ist. — Noch sei bemerkt, dass bei *Hippocratea* die 3 Ovartheile zu ebenso vielen, vertikal zusammengedrückten Samarae auswachsen, die nur an der Basis noch zusammenhängen und sich schliesslich durch Mitteltheilung öffnen; *Salacia* hat einfache beerenartige Früchte.

---

85. Stackhousiaceae.

Schuchardt, Synopsis Stackhousiacearum in Linnaea 1853, p. 1 ff. — Bentham in DC. Prodr. XV, sect. I, p. 499 ff. — Baillon in Adansonia XI, p. 289 und Hist. pl. VI, p. 9 ff. (als Tribus der *Celastraceen*).

Diese Familie besteht nur aus der einzigen australasischen Gattung *Stackhousia*. Die Blüthen, die in endständigen Aehren, Trauben oder Knäuelähren*) versammelt und mit schuppenförmiger Bractee, sowie 2 seitlichen Vorblättchen versehen sind, zeigen *K*, *C* und *A* constant mit 5zähligen alternirenden Kreisen, das Ovar ist meist nur aus 3 nach $\frac{1}{2}$ gestellten Fruchtblättern gebildet (Fig. 146 *B*), nur selten sollen deren 5 (*St. spathulata* Sieb.) oder 2 und 4 vorkommen**). Kelch nach $^2/_5$ deckend mit der gewöhnlichen Orientirung; Kronentheile am Grunde frei, dann in eine Röhre vorwachsen, oberwärts wieder frei mit dachiger Präfloration (Fig. 146 *A*). Discus wenig entwickelt, den Kelchgrund auskleidend (in der Figur nicht gezeichnet). Stamina von ungleicher Grösse und zwar in der Regel 2 kürzer, 3 länger, wobei erstere vor den Sepalen 1 und 2 stehen (Fig. 146 *B*);***) seltner sollen 2 kurze, 2 mittellange und 1 längstes vorhanden sein (*St. obtusa* Lindl. und *asperrima* Steud.). Filamente frei oder am Grunde kurz verwachsen, Antheren intrors.

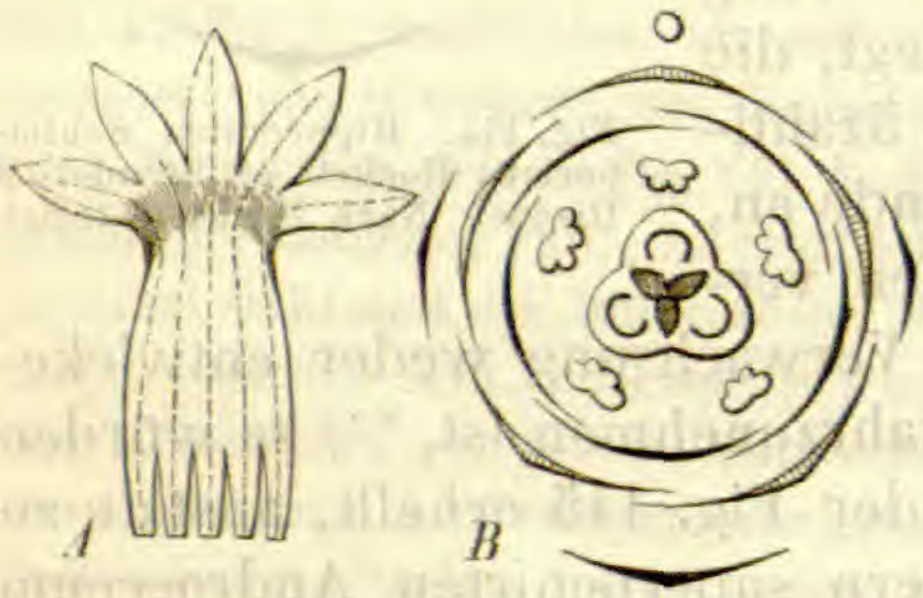


Fig. 146. *A* Krone von Stackhousia spathulata Sieb. aufgeschlitzt und ausgebreitet; *B* Diagramm von Stackh. monogyna. — Nach Herbarmaterial.

---

*) D. h. Aehren aus Knäueln, letztere wahrscheinlich von cymösem Charakter.

**) Stellung der Fruchtblätter in letztern Fällen unbekannt; bei meinem Material von *St. spathulata* war das Pistill unglücklicherweise zur Untersuchung nicht mehr brauchbar.

***) Nach Baillon sollen »les latérales« die kürzeren Staubgefässe sein, was jedoch, wenigstens in den von mir untersuchten Fällen, nicht richtig ist.

Carpiden zu einem entsprechend gelappten, oberständigen Fruchtknoten verwachsen, mit vollständiger Fächerung, 4eiigen Loculamenten und einfachem, oben in Commissuralnarben sich theilenden Griffel (Fig. 146 *B*); Ovula aufrecht ana- und apotrop. Die Frucht zerfällt in Achänen, die sich von einer persistenten Mittelsäule ablösen.

Von Bentham und Hooker werden die *Stackhousieen* zwischen *Celastrineen* und *Rhamneen* in die Mitte gestellt, Baillon macht sie zu einer Unterabtheilung der ersteren Familie. Doch ist die Verwandtschaft mit denselben keineswegs evident; die oberwärts verwachsenen Kronblätter, die ungleichlangen Staubgefässe, die Blüthenstände und die ganze Tracht (die *Stackh.* sind perennirende Kräuter mit schmalen, spiralständigen Blättern) bieten erhebliche Unterschiede. Da ich jedoch nicht im Stande bin, ihnen einen geeigneteren Platz anzuweisen, so habe ich sie hier belassen.

86. Pittosporaceae.

Payer, Organog. p. 174, tab. 34 p. p. — Baillon, Hist. pl. III. 362 (als Tribus der *Saxifrageen*).

Vergleichen wir das Diagramm von *Pittosporum undulatum* (Fig. 147) mit dem einer 5zähligen und digynischen *Celastrinee*, wie z. B. *Maytenus* (s. oben Fig. 143 *B*), so zeigt sich als Unterschied von diesem nur das Fehlen des Discus und die unvollständige Ovarfächerung, wozu dann weiter noch kommt, dass die Ovula in 2 vielzähligen Längsreihen an jeder Placenta entwickelt sind. Die bei *Pittosp. undulatum* constant mediane Carpellstellung finde ich bei *P. Tobira* veränderlich, nicht selten genau lateral und in Zwischenpositionen; auch kommen hier oft 3, bei andern *Pittosporum*-Arten mitunter 4—5 Fruchtblätter vor, sonst ist alles gleich. Die übrigen Gattungen der Familie weichen ebenfalls, wenn überhaupt, nur in Nebenpunkten ab; so ist z. B. bei *Sollya* und *Billardiera* das Ovar vollständig gefächert, in welcher Hinsicht mithin kein durchgreifender Unterschied von den *Celastraceen* besteht, in andern Fällen treten die Placenten kaum aus der Wandung heraus. Die unbestimmt grosse Zahl der Ovula und ihre 2reihige Anordnung ist für die Familie constant; von Besonderheiten wäre etwa zu erwähnen, dass die Kronblätter zuweilen unterwärts zu einer Röhre verklebt sind (*Pittosporum*, *Billardiera*) und dass bei *Cheiranthera* die Staubgefässe bei der Entfaltung sich alle auf eine Seite (welche?) werfen. Die Früchte sind theils beerenartig (*Billardiereae*), theils kapselartig mit fachspaltiger Dehiscenz (*Pittosporeae*, Fig. 147). — Die Entwickelungsgeschichte zeigt (bei *Sollya fusiformis* nach Payer) nichts besonderes: Kelch nach $^2/_5$, die übrigen Kreise simultan und akropetal.

Fig. 147. Pittosporum undulatum.

Als Inflorescenzen haben wir bald rein botrytische, bald in den Nebenaxen cymöse Blüthencomplexe von verschiednem Habitus (*Pittosporum* etc.), seltner begegnen axillare,

terminale oder durch Uebergipfelung blattgegenständige Einzelblüthen (*Billardierae* spec.). Vorblätter in den mir bekannten Fällen stets beide entwickelt.

Obwohl Bentham und Hooker die *Pittosporeen* ganz aus der Abtheilung der *Disciflorae* ausschliessen und sie mit den *Polygaleen*, *Tremandreen* und *Vochysiaceen* in eine besondere Gruppe *Polygalinae* vereinigt zu den *Thalamifloren* bringen, Baillon sie aber als Unterabtheilung zu den *Saxifrageen* rechnet, habe ich es vorgezogen, ihnen ihre herkömmliche Stellung in der Nähe der *Celastraceen* zu belassen. Die Unterschiede, welche der Mangel des Discus und die grössere Zahl der Eichen bietet, sind in Anbetracht der erwähnten Vorkommnisse bei den *Celastraceen* nicht ganz durchgreifend; der kleine Embryo, auf welchen Bentham und Hooker Nachdruck legen, findet sich in gegenwärtiger Reihe, wenn auch nicht ganz so minutiös, bei den *Ampelideen* wieder.

87. Aquifoliaceae.

Wydler in Flora 1854, p. 53.

Das Diagramm von *Ilex Aquifolium* (Fig. 148) unterscheidet sich von dem des *Evonymus europaeus* (cf. Fig. 143 *A*) wesentlich nur durch den Mangel des Discus*) und die 4eiigen Ovarfächer. Die übrigen *Ilex*arten stimmen mit der Stechpalme entweder völlig überein oder differiren blos in den Zahlenverhältnissen, indem sie häufig pentamer, oder, wie nicht selten in der Section *Prinos***), auch 6zählig vorkommen. Manche sind durch Abort polygam, die Ovarfächer zuweilen 2eiig. Ovula im Uebrigen ana- und apotrop, doch hängend und daher mit der Naht nach aussen, der Mikropyle nach oben gerichtet. — Die Kronblätter sind bei *Ilex Aquifolium* an der Basis derart verklebt, dass sie oft zusammenhängend abfallen; bei andern sollen sie auch wirklich verwachsen sein.

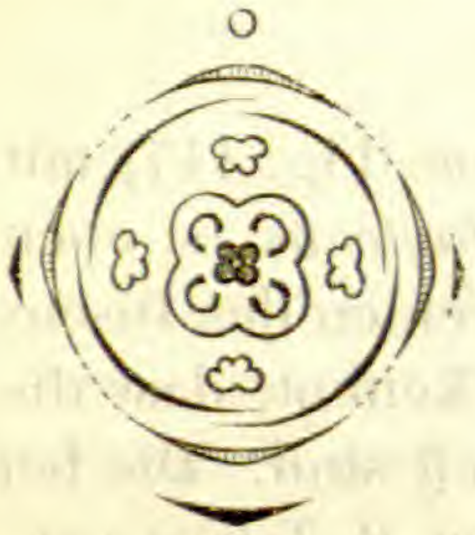


Fig. 148. Ilex Aquifolium.

Die Differenzen, welche das Diagramm Fig. 148 sonst noch von *Evonymus* zeigt, wie die offene Kelchpräfloration und 4lappige Narbe, deren Lappen den Carpellmitten entsprechen, sind an sich von geringem Belang und weder bei den *Ilicinen* constant, noch den *Celastraceen* ganz fremd. In der Kronendeckung notirte Wydler bei *Ilex Aquifolium* nicht weniger als 11 Abänderungen und wahrscheinlich ist sie auch bei den übrigen unbeständig.

Die Inflorescenzen stellen bei *Ilex Aquifolium* axillare Dolden oder Corymbi dar, gewöhnlich mit 4—6 Strahlen, die ziemlich genau decussirt und meist dichasisch-3blüthig sind, mit fast grundständigen Zweigen und zahnförmigen Deck- und Vorblättchen, die Hauptaxe der Dolde durch ein knospenförmiges Convolut steriler Deckblättchen beschlossen. Bei den übrigen *Ilex*arten haben wir theils ähnliche, theils mehr traubenförmig verlängerte Cymencomplexe, oder bei unterbliebener Verzweigung der Nebenaxen rein botrytische Blüthenstände.

Ausser *Ilex* stehen bei Bentham und Hooker nur noch 2 Gattungen in dieser Familie, *Byronia* Endl. und *Nemopanthes* Rafin. Beide sind mir nicht aus Autopsie bekannt; den

*) Wenn derselbe nicht etwa, wie Bentham und Hooker andeuten, mit dem Ovar so völlig verwachsen ist, dass man ihn nicht von demselben unterscheiden kann.

**) Früher eigene Gattung, von Bentham und Hooker zu *Ilex* gebracht, wie mir scheint mit Recht.

Beschreibungen nach bieten sie ziemlich beträchtliche Unterschiede vom Typus. So soll *Byronia* einen 3—4lappigen Kelch, 5—9 Krontheile und ebensoviele Staubgefässe, sowie 10—18 Ovarfächer besitzen; bei *Nemopanthes* fehlt in den weiblichen Blüthen angeblich der Kelch.

---

88. Rhamnaceae.

A. Brongniart, Mémoire sur la famille des Rhamnées, Ann. sc. nat. I. Sér. X. 320 (1826). — Payer, Organog. 390, tab. 97 p. p. — Baillon, Hist. pl. VI. 54 ff.

Typus: *K*, *C*, *A* 5-(4—6)zählig, *K* klappig, *A* epipetal, *G* (2—4). Discus.
Abänderung: *C* fehlend (*Condalia*, Arten von *Colletia*, *Discaria* u. a.).

Blüthen aktinomorph, hermaphrodit oder durch Abort polygam oder diöcisch (*Rhamnus cathartica* u. a.). Kelch, Krone und Androeceum stets isomer, meist 5zählig (*Rhamnus Frangula*, *Ceanothus*, *Zizyphus*, *Paliurus* etc., Fig. 149 *B*, *C*), seltner 4zählig (*Rhamnus cathartica*, *Discaria febrifuga* u. a., Fig. 149 *A*); Hexamerie hin und wieder bei *Colletia* und andern ausländischen Gattungen.

Kelch mit dem genetisch zweiten Abschnitt der Axe zugekehrt, mehr weniger gamophyll, selten freiblättrig (*Condalia*); Präfloration constant klappig, auf der Innenseite der Abschnitte verläuft sehr allgemein eine scharfe Mittelleiste (cf. Fig. 149). — Petala, wo vorhanden, stets klein, nicht selten ganz

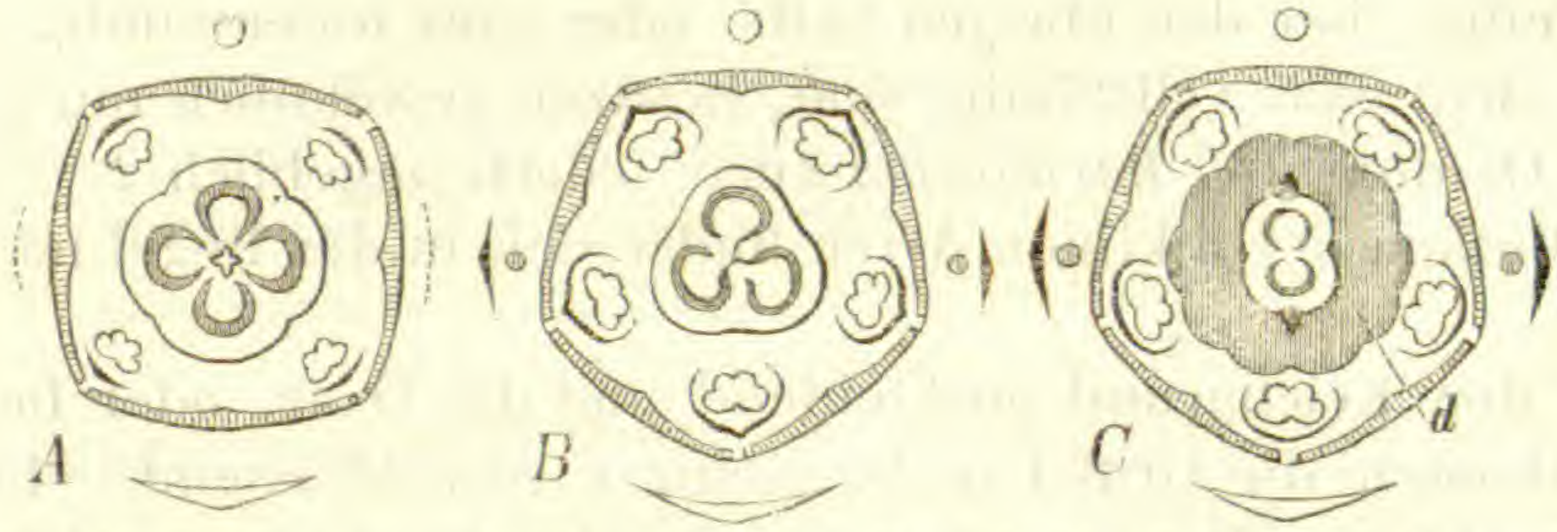


Fig. 149. *A* Rhamnus cathartica, hermaphrodit gedacht; *B* Rhamnus Frangula, *C* Zizyphus vulgaris, *d* Discus (in *B* derselbe weggelassen, bei *A* nicht entwickelt).

rudimentär, zuweilen bei ein und derselben Art bald vorhanden, bald fehlend (z. B. *Rhamnus cathartica* und *Rh. Alaternus*), also mit ausgesprochener Neigung zum Schwinden und in manchen Gattungen constant unterdrückt (Beispiele s. oben). Sie zeigen untereinander keine Deckung, sind jedoch gewöhnlich um die vorliegenden Staubgefässe kapuzen- oder taschenartig zusammengeschlossen, zuweilen mit scharfer Faltung längs ihrer Mediane (*Rhamnus Frangula* u. a., Fig. 149 *B*). Ihre Basis ist nicht selten nagelartig verschmälert (z. B. *Ceanothus*); im Kelche sind sie, alternirend dessen Abschnitten, dem Schlunde eingefügt. — Staubgefässe constant vor den Kronblättern, resp., wo letztere fehlen, mit den Kelchabschnitten wechselnd, unmittelbar am Grunde der Petalen inserirt und von denselben wie gesagt mehr weniger eingeschlossen. Antheren, deren Thecae zuweilen am Scheitel zusammenfliessen, fast stets intrors, nur bei *Sarcomphalus* und einer Art von *Zizyphus* angeblich nach aussen aufspringend. *) — Bei Diklinie werden in den weiblichen Blüthen die

*) Nach Bentham und Hooker, Gen. plant. I. 372.

Staubgefässe entweder auf Staminodien reducirt oder gänzlich unterdrückt (beides promiscue z. B. bei *Rhamnus cathartica*).

Zur Erklärung der Superposition von Staub- und Kronblättern kann ein äusserer unterdrückter Staminalkreis angenommen werden. Doch ist von einem solchen ausserhalb der vorhandenen Staubgefässe niemals etwas wahrzunehmen; nur innerhalb finden sich in einigen Fällen, z. B. bei *Gouania*, Gebilde in der Form von Discusfortsätzen, welche man für Staminodien angesprochen hat*). Sind es wirklich solche — da Antherenspuren oder anderweitige Anzeichen von Staminalcharakter bei ihnen fehlen, so ist dies nicht unzweifelhaft — so würde das mithin auf ein obdiplostemonisches Verhalten hinweisen. Zu einem solchen würde jedoch nicht recht passen, dass, wie Fig. 149 *A* zeigt, die Carpiden im Falle von Isomerie über die Kelchtheile fallen, wenngleich es allerdings, wie wir bei den *Caryophylleen* sahen, Beispiele von episepaler Carpellstellung auch bei Obdiplostemonen giebt.

Das Ovar ist gewöhnlich aus 3 Carpiden gebildet, seltner sind nur 2 (Arten von *Zizyphus* u. a.), oder anderseits 4 vorhanden (*Rhamnus cathartica* etc.); 5 Fruchtblätter scheinen nur als Ausnahme vorzukommen. Bei Dreizahl steht das unpaare Fach nach rückwärts (Fig. 149 *B*); dimere Ovarien haben ihre Fächer median gestellt (Fig. 149 *C*), tetramere orthogonal, also bei 4zähliger Blüthe zugleich episepal (Fig. 149 *A*), wie es auch in den Ausnahmsfällen 5-zähliger Ovarien bei 5zähliger Blüthe angegeben wird.**) Die Griffel, resp. Narben, wo sie getrennt ausgebildet sind, entsprechen der Mitte der resp. Fruchtblätter. In den Abtheilungen der *Frangulеae* und *Colletieae* ist das Ovar meist oberständig; bei den übrigen halb- oder ganz unterständig; die Fächer, die zuweilen nicht ganz vollständig sind, besitzen gewöhnlich nur je 1 aufrechtes apotropes Ovulum, bei *Karwinskia* Zucc. jedoch angeblich 2.***) — In den männlichen Blüthen der diklinen Arten findet sich in der Regel noch ein Ovarrudiment.

Discus den Kelchgrund auskleidend und das Ovar, oder bei unterständigem Fruchtknoten die Griffel mehr weniger umschliessend. Er zeigt eine ziemlich mannichfaltige Configuration, am Rande oftmals 5 oder 10, vom Druck der umgebenden Staubgefässe und Kelchrippen herrührende Kerben (Fig. 149 *C*), bei *Colletia* einen eingerollten Saum; bei manchen *Gouania*-Arten ist er in 5 mit den Staubgefässen alternirende Lappen oder Hörner vorgezogen, die, wie oben erwähnt, vielleicht als Staminodien zu betrachten sind. Nur selten fehlt der Discus oder ist kaum angedeutet, z. B. bei *Rhamnus cathartica* (Fig. 149 *A*).

Die Inflorescenzen der *Rhamnaceen* sind zwar ziemlich mannichfaltig, doch ohne besonderes morphologisches Interesse. Rein botrytisch kommen sie bei *Ceanothus ovatus*, *Rhamnus Alaternus* u. a., botrytisch in den ersten und dichasisch-cymös in den zweiten Axen bei sehr vielen Arten vor; bei *Rhamnus Frangula* sind sie rein dichasisch, bei *Paliurus aculeatus* dichasisch mit Wickelausgängen unter Förderung aus β†), axillare Einzelblüthen sind bei *Rhamnus cathartica* häufig. — Vorblätter, deren überall 2 transversale anzunehmen sind, entwickelt bei *Rhamnus Frangula*, *Paliurus aculeatus* etc. (Fig. 148 *B*, *C*),

---

*) Cf. Röper in Bot. Ztg. 1846, p. 212.
**) Z. B. von Döll, Flora v. Baden III. 1170.
***) Cf. Zuccarini, Nov. Stirp. fasc. I, p. 349.
†) Vergl. Wydler in Berner Mittheilungen 1871, p. 61.

unterdrückt dagegen bei *Ceanothus ovatus*, *Rhamnus Alaternus*, *Rh. cathartica* etc. (Fig. 149 *A*). — Die Ranken, welche bei *Gouania* in der Inflorescenz vorkommen, sind ähnlich wie bei den *Sapindaceen* umgewandelte Blüthenstiele; sie finden sich in derselben Gattung auch an den Laubzweigen, theils terminal, theils blattgegenständig und haben hier denselben Charakter wie beim Weinstock. Bei *Hovenia dulcis* werden bekanntlich die Blüthenstandszweige in der Reife fleischig verdickt.

Die Entwickelungsgeschichte, welche Payer für die Blüthen von *Zizyphus sinensis* und *Rhamnus pumila* beschrieb, zeigt Entstehung des Kelchs nach $^2/_5$ und akropetal-simultane Anlage der übrigen Kreise. Von den 3 Placenten des *Rhamnus* soll die eine 2, die andere nur 1, die dritte gar kein Ovulum hervorbringen, derart wie in Fig. 149 *B* angedeutet, sodass also alle 3 Fächer nur 1eiig werden. Van Tieghem (Anatomie comp. de la fleur p. 151) giebt das nämliche auch für *Rhamnus Frangula* an.

---

89. Ampelideae.

Wydler, Flora 1850, p. 435, 1859, p. 371. — Payer, Organog. p. 157, tab. 34 p. p. — Pfeffer in Pringsheim's Jahrb. VIII, p. 211 ff. — Die Literatur über Wuchs und Ranken s. unten.

Der Blüthenbau ist in dieser Familie — die Gattung *Leea* vorläufig ausser Betracht gelassen — sehr einfach: auf einen Kelch mit 5 oder 4, gelegentlich auch 3 und 6 Zähnchen folgen mit Alternanz ebensoviele Kronenblätter in in-duplicativ-klappiger Präfloration, diesen superponirt sodann eine gleiche Zahl von Staubgefässen und zuletzt 2, selten 3 oder 4 Fruchtblätter, die zu einem oberständigen, 1griffligen, der Carpellzahl entsprechend gefächerten Fruchtknoten verwachsen sind (Fig. 150). Zwischen Ovar und Staubgefässen wird dabei ein, alternirend mit letzteren in Lappen oder Drüsen ausgezogener Discus entwickelt, dem das Ovar zuweilen etwas eingesenkt und angewachsen ist; die Ovarfächer enthalten je 2 collaterale, vom Grunde aufrechte, anatrope und apotrope Ovula. *)

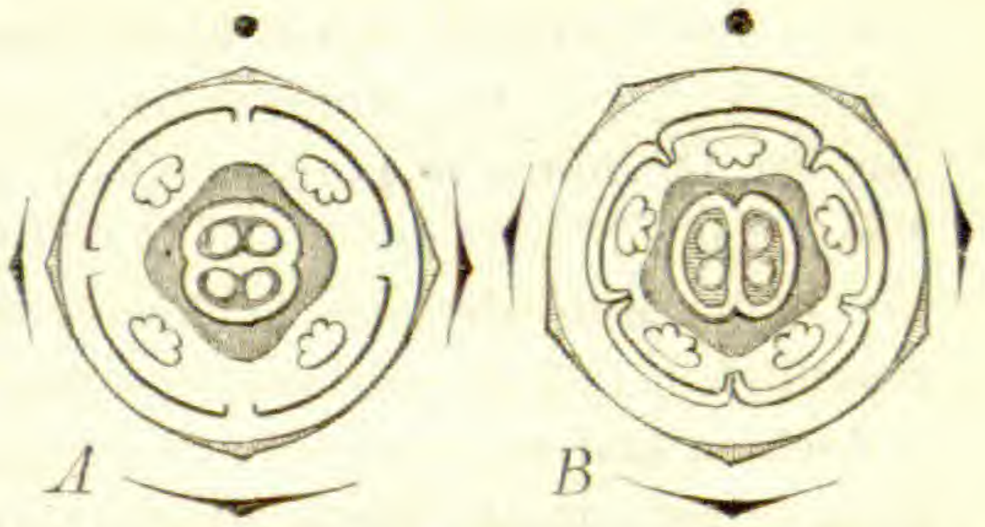


Fig. 150. *A* Cissus, *B* Ampelopsis hederacea (Orientirung der Blüthe und Carpellstellung nicht constant; vergl. den Text).

Vierzählige Blüthen sind für *Cissus* bezeichnend, 5zählige für *Vitis*; *Ampelopsis* und *Pterisanthes* variiren zwischen beiden Zahlen. **) Bei Tetramerie steht der Kelch immer orthogonal, wonach dann Kron- und Staubblätter in diagonale Kreuzung kommen (Fig. 150 *A*); bei 5zähligem Bau finden sich Verschiedenheiten. Obwohl nämlich überall 2 transversale Vorblättchen anzunehmen und oft auch entwickelt sind, so wird das unpaare Kelchblatt bald in gewöhnlicher Art der Axe, bald wie bei den *Lobeliaceen* dem Tragblatt zugewendet (Fig. 150 *B*); beide Fälle promiscue, doch letz-

---

*) Bei einigen *Cissus*-Arten sollen die Ovarfächer jedoch nur 1eiig sein (nach Fenzl in Regensburger Denkschr. III. 162).

**) Dann und wann begegnen auch bei *Vitis* 4zählige Blüthen; die Drei- und Sechszahl erscheint überall nur als gelegentliche Ausnahme.

terer etwas häufiger, sowohl beim Weinstock als bei *Ampelopsis hederacea* anzutreffen. Auch die Stellung der Fruchtblätter zeigt bei Dimerie Variationen*): bald stehen sie median (Fig. 150 *A*), bald transversal (Fig. 150 *B*) oder auch mehr weniger schräg und zwar sowohl in Blüthen, deren unpaares Kelchblatt nach hinten, als in solchen, wo es nach vorn fällt. Wie sich das erklären mag, muss ich dahin gestellt sein lassen.

Die Ausbildung der Blüthen ist allerwärts aktinomorph, theils hermaphrodit, theils polygam (viele *Cissus*, auch *Vitis Labrusca* u. a.), theils diklin (*Pterisanthes*). Die Kelchzipfel zeigen bei ihrer geringen Grösse — sie sind zuweilen unmerklich — keine Deckung. Kronblätter bei *Vitis* bekanntlich oberwärts verklebt und mützenartig abgeworfen, bei den übrigen in gewöhnlicher Art sich entfaltend. Staubgefässe immer frei, sowohl unter sich als von den Kronenblättern, mit introrsen Antheren. Discuslappen zuweilen völlig gesondert. Ovarfächerung in einzelnen, mir nicht näher bekannten Fällen angeblich unvollständig. Griffel meist sehr kurz, mit carinalen Narbenläppchen.

Die Entwickelungsgeschichte (Payer, Pfeffer) bietet nichts besonderes. Kelch nach $^2/_5$ — es wurden nur 5zählige Blüthen untersucht —, die übrigen Kreise simultan in akropetaler Folge. Die Staubgefässe zeigen auch in der Anlage mit den Kronblättern keinen Zusammenhang; von einem alternipetalen Kreise ist nichts zu bemerken, die nach der allgemeinen Analogie nothwendige Ergänzung desselben daher rein theoretisch. Der Discus bildet sich als nachträgliche Wucherung des Receptakulums.

Die Inflorescenzen nehmen an den blühenden Zweigen die Stelle von Ranken ein (näheres darüber s. unten) und sind gewissermassen als umgewandelte Ranken zu betrachten. Dem entsprechend findet man an ihnen oftmals noch ein oder den andern Zweig rankenartig ausgebildet, wie gelegentlich auch Mittelstufen zwischen Ranken und Blüthenzweigen. Mit Ausnahme von *Pterisanthes* stellen sie Rispen dar mit dichasischen Endigungen; Deck- und Vorblätter darin klein-schuppenförmig, oft mehr weniger rudimentär oder unterdrückt.**) — Den Blüthenstand von *Pterisanthes* betreffend, so kenne ich denselben nur aus der Abbildung in Linnaea XVIII. tab. 8; er erscheint danach als ein Rankenzweig, der Länge nach besetzt mit einer Anzahl blattartiger, mehr weniger gekreuzter Flügel, auf denen in der Mitte von maschenförmigen Areolen die weiblichen Blüthen sitzen, während die männlichen gestielt am Rande stehen. Vielleicht dass dies Gebilde als eine Rispe mit abgeflachten und verwachsenen Verzweigungen zu betrachten ist, ähnlich etwa wie die Blüthenkuchen von *Dorstenia*; Bentham und Hooker fragen im Uebrigen (Gen. plant. I. 387): an forma deformis *Vitis*?

Was schliesslich die oben unberücksichtigt gebliebene Gattung *Leea* anbelangt, die man zuweilen als Typus einer besonderen Familie angesehen hat, so weicht dieselbe den Beschreibungen nach (eigene Untersuchungen fehlen mir hier) von den typischen *Ampelideen* einmal dadurch ab, dass die Stamina monadelphisch und die Kronblätter sowohl am Grunde unter sich, als mit der Staminalröhre verwachsen sind; ferner ist das Ovar 3—6-fächerig mit nur 1eiligen Loculamenten, auch das Fehlen der Ranken und der aufrecht strauch- oder baumartige Wuchs bietet eine Differenz. — Aus der Monadelphie der Stamina von *Leea*, deren Antheren zuweilen in der Filamentröhre eingeschlossen sind, hat man eine Verwandtschaft der *Ampelideen* mit den *Meliaceen* ableiten wollen; wie jedoch Fenzl gezeigt hat (Regensburger Denkschr. III, p. 161 ff.), sind es vielmehr die *Rhamnaceen*, mit welchen die Familie am meisten Berührungspunkte bietet.

---

*) Das Verhalten bei 3- und 4zähligen Fruchtknoten ist mir nicht bekannt.

**) Vergl. im Uebrigen wegen der Inflorescenzen noch den Schlusstheil dieses Abschnitts.

Wuchs und Ranken des Weinstocks (*Vitis vinifera*). Hierüber ist bekanntlich schon sehr viel geschrieben worden *), ich beabsichtige jedoch nicht, allzusehr in's Detail einzutreten, sondern werde den Gegenstand nur in den Hauptzügen behandeln.

Der Weinstock macht zweierlei Triebe, Langtriebe oder Lotten und Kurztriebe oder Geizen. Die Beschaffenheit einer (nicht blühenden) Lotte ist in Fig. 151 dargestellt; nach 2 grundständigen Niederblättern trägt sie eine Anzahl (bis gegen 40) von Laubblättern, allesammt 2zeilig alternirend und allesammt mit je einer Geize in den Achseln. Die untersten 3—5 Laubblätter sind noch ohne Ranken; von da ab tritt Rankenbildung ein, wobei die Ranken den Blättern gegenüberstehen. Mit grosser Regelmässigkeit folgt dabei auf je 2 rankentragende Knoten 1 rankenloser, sodass die Ranken, wo ihrer zwei unmittelbar aufeinanderfolgen, nach entgegengesetzten Seiten der Lotte hinfallen, auf die nämliche aber, wo sie durch einen rankenlosen Knoten getrennt sind **) (cf. Fig. 151). An blühenden Lotten ist alles geradeso, nur dass an Stelle der untern Ranken Inflorescenzen stehen.

Die Ranken sind zweiarmig (von den Weinbauern daher »Gabeln« genannt), an der Gabelstelle befindet sich, nach unten gerichtet, ein schuppenförmiges Blättchen, das Deckblatt des untern, etwas längern Rankenarms ***). Schon

---

*) Die Literatur bis zum Jahre 1872 ist von Warming in seinem Werke »Forgreningsforhold hos Fanerogamerne« p. 82 f. sehr vollständig zusammengestellt worden; wir führen daraus hier nur das Wichtigste an: A. St.-Hilaire, Bulletin de la soc. philomatique de Paris 1825; Röper, De organis plantarum (1828), p. 11; A. Braun, Verjüngung (1849), p. 49 ff. und in Bot. Zeitung 1867, p. 382; Kützing, Philosoph. Botanik (1851), p. 163; Wigand, Der Baum (1854), p. 127 ff.; Prillieux in Bull. Soc. bot. de France III (1856), p. 645; Payer, Organog. (1857), p. 157; Lestiboudois, Bull. Soc. bot. de France IV (1857), p. 809 und Comptes rendus 1865, II. p. 842; Wydler, Flora 1859, p. 372; Godron in Mémoires de l'Acad. de Stanislas (Nancy) 1866, p. 160; Nägeli und Schwendener, Das Mikroskop (1867), p. 605, in der II. Auflage (1877) wiederholt; Caruel in Bull. Soc. bot. de France XV (1868), p. 28 ff.; Warming, Forgreningsforhold p. 82 ff. (1872). — Seitdem ist von bemerkenswertheren Publicationen noch hinzugekommen: Pedersen in Kopenhagener Botanisk Tidsskrift 1873, p. 33 ff.; Velten in Annalen der Oenologie Bd. III, Heft 2 u. 3 (1873), nach Bot. Zeitung 1873, p. 592; G. Dutailly in Adansonia XI (1873—1876), p. 30 ff. tab. 4 u. 5. — Anticipando sei hier auch gleich eine Gruppirung der verschiednen Ansichten gegeben:

1) Für die unten zu entwickelnde Sympodialtheorie: St.-Hilaire, Röper, Braun, Kützing, Wigand, Wydler.
2) Ranke ein extraaxillärer Zweig an monopodialem Stengel: Nägeli und Schwendener, Warming z. Thl., Pedersen, Velten.
3) Ranke durch Theilung der Axenspitze: Prillieux, Warming z. Thl.
4) Stengel monopodial, Ranke ein hinaufgewachsener Achselspross eines tieferstehenden Laubblattes: Lestiboudois, Dutailly.
5) Stengel monopodial, Ranke Axillarproduct ihres bis zur Gabelung hinaufgewachsenen Schüppchens: Caruel.

**) Dies ist jedoch nicht ganz constant; gelegentlich werden statt zweier rankentragenden Knoten auch drei hintereinander gebildet oder es tritt dafür nur ein einzelner auf; cf. Wigand, Der Baum p. 129. Bei fremdländischen Arten, wie z. B. *Vitis cordifolia*, ist es noch unbeständiger.

***) Mit den Laubblättern verglichen, entspricht dies Schüppchen deren Scheidentheil; es lassen sich an ihm deutlich 2 stipulare Seitenstücke und ein schmälerer Mitteltheil unterscheiden, letzterer für gewöhnlich nur mit einem Spitzchen über die Stipeln hinaus vorgezogen, doch zuweilen auch zu einer kleinen grünen Spreite ausgebildet. Auch trifft man hin und wieder das Schüppchen zu einem ansehnlichen Laubblatt umgewandelt. — Nicht selten

hieraus geht hervor, dass die Ranken Zweige sind; es bewahrheitet sich dann auch darin, dass, wie schon oben bemerkt, an blühbaren Lotten sich die untern Ranken in Inflorescenzen »verwandeln«.

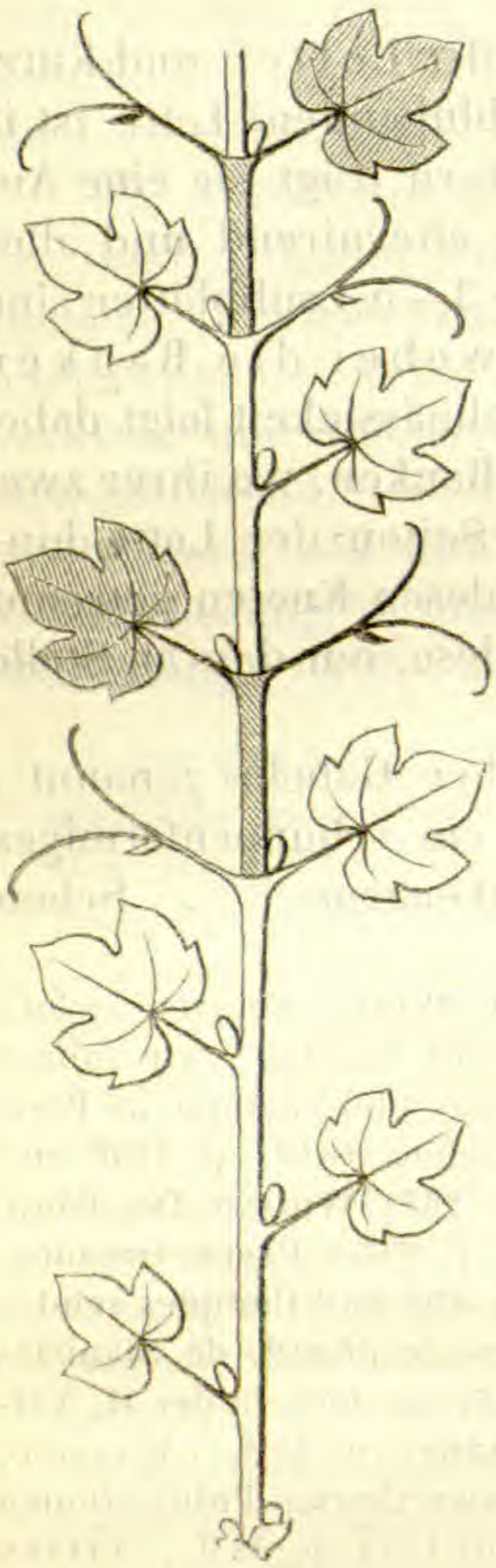


Fig. 151. Aufriss einer (nicht blühenden) Lotte des Weinstocks, unter Zugrundelegung der Sympodialtheorie. Die Knospen in den Blattachseln stellen die »Geizen« vor.

Die Frage ist nun, wie es sich erklärt, dass die Ranken, obwohl Zweige, deckblattlos den Blättern gegenüberstehen, und um diesen Punkt dreht sich hauptsächlich die weitschichtige Literatur des Gegenstands.

Die unter den vergleichenden Morphologen verbreitetste, schon von St.-Hilaire im Jahre 1825 angedeutete, dann von Röper, Braun, Wigand, Wydler u. A. bestimmter und detaillirter entwickelte Auffassung, welche wir nach ihrem hervorragendsten und energischsten Vertreter die Braun'sche Theorie nennen wollen, geht bekanntlich dahin, die Rebe als ein Sympodium, die Ranken als die zur Seite geworfenen Endigungen der Sympodialglieder zu betrachten. Indem im Sympodium immer ein 1blättriges Glied mit einem 2blättrigen abwechselt, so kommt dadurch, wie Fig. 151 ohne weitere Erklärung deutlich machen wird, der regelmässige Wechsel von 2 rankentragenden mit 1 rankenlosen Knoten zu Stande; indem aber zugleich die successiven Sprosse ihr erstes oder einziges Laubblatt, das das erste Blattorgan des Sprosses überhaupt ist, dem Tragblatt, d. i. dem am Sympodium vorausgehenden Laubblatt, median gegenüber stellen und das oder die folgenden Blattorgane nach $^1/_2$-Divergenz anschliessen, so resultirt daraus, wie abermals aus unserer Figur 151 sofort verständlich sein wird, die zweizeilige Blattstellung am gesammten Sympodium sowie die Stellung des Rankenschüppchens nach unten.

Man sieht, diese Theorie giebt vom Aufbau der Weinrebe befriedigende Rechenschaft. Freilich ist dabei einigermassen gegen die Regel, dass das erste Blatt der Sympodialsprosse, in gewissem Sinne also ihr Vorblatt, dem Tragblatt diametral gegenübersteht; indess giebt es hiefür Analoga, nicht nur unter den Monocotyledonen, wo diese Stellung die gewöhnliche ist, sondern auch unter den Dicotylen bei *Aristolochia* und in vereinzelten andern Fällen. Es mag ferner sonderbar erscheinen, dass in diesem Sympodium abwechselnd 2- und 1blättrige Sprosse auf einander folgen, während doch sonst in Sympodien die Sprosse

---

findet sich noch ein zweites Schüppchen und zwar am untern Rankenarm, zuweilen mit einem dritten kleinen Arm in der Achsel: der Anfang eines Sympodiums, wie es bei *Ampelopsis* in ausgebildeterer Form begegnet. Der sympodiale Typus ist auch bei 2armigen Ranken schon darin merkbar, dass der untere Arm, obwohl Seitenzweig des obern, sich kräftiger als dieser auszubilden, dabei mehr weniger in die Fortsetzung des Basalstücks zu richten und den obern Arm zur Seite zu werfen pflegt; der Wuchstypus der Lotten wiederholt sich mithin in verjüngtem Massstabe auch bei den Ranken.

sich alle gleich zu verhalten pflegen; allein auch davon kommen Ausnahmen vor, z. B. bei *Solanum Dulcamara*, sodass also von diesen beiden Seiten die Theorie nicht zu stürzen ist.

Bedenklicher hiergegen möchte ein anderer Umstand sein. Wenn nämlich bei der Weinrebe wirklich ein Sympodium vorliegt und also jedes neue Glied Achselproduct des an seiner Basis befindlichen Laubblatts ist, so kann die Geize in der Achsel desselben Blattes — und wir sahen, sämmtliche Blätter der Rebe haben Geizen in den Achseln — nichts anderes sein, als ein accessorischer Spross, serial unterhalb des Sympodialsprosses. An dem rankenlosen Laubblatte der zweiblättrigen Knoten ist nun blos die Geize vorhanden (cf. Fig. 151); diese würde demnach hier als die Hauptknospe erscheinen und mithin nicht der Geize der rankentragenden Knoten, sondern dem dort anschliessenden Sympodialglied morphologisch gleichwerthig sein. Wir werden jedoch sehen, dass die Geizen zwar untereinander alle gleichen Bau besitzen, von den Sympodialsprossen aber wesentlich verschieden sind; sie können also wohl unter sich, aber nicht mit den Sympodialgliedern als morphologisch aequivalent betrachtet werden. Sind sie daher an den rankentragenden Knoten von accessorischem Charakter, so müssen sie dies auch an den rankenlosen Knoten sein; ein Paradoxon, da sie hier allein vorhanden sind. In der That lässt sich darüber nicht anders hinauskommen, als mit der Annahme, die Hauptknospe werde bei den rankenlosen Blättern regelmässig unterdrückt.*) Diese Annahme ist indess nicht so bedenklich, als sie auf den ersten Blick erscheinen mag, da, wie wir noch sehen werden, bei *Ampelopsis hederacea* an bestimmten Blättern auch die Geizen unterdrückt werden, die betreffenden Achseln also leer sind.

Der hauptsächlichste Einwand gegen die Braun'sche Theorie ist jedoch auf Grund der Entwickelungsgeschichte erhoben worden. Es fanden nämlich sowohl Prillieux, als Nägeli und Schwendener, sowie Warming, dass die Ranke nicht, wie es nach jener Theorie zu erwarten stünde, bei ihrem Sichtbarwerden die Fortsetzung des darunterbefindlichen Internodiums bildet und erst nachträglich durch kräftigere Ausbildung des obersten Axillarsprosses (durch Uebergipfelung) zur Seite geworfen wird, sondern dass sie entweder gleich Anfangs die blattgegenständige Stellung des fertigen Zustands hat (Nägeli und Schwendener, auch Warming für *Ampelopsis*), oder aber aus dem Axenscheitel selbst durch ungleiche Theilung derselben hervorgeht, wobei der andere Theil die Rebe fortbildet (Prillieux, Warming für *Vitis vulpina*). Danach wird denn von den genannten Autoren die Rebe für ein Monopodium erklärt und die Ranken entweder als »extraaxilläre« deckblattlose Zweige an demselben**), oder aber es sollen letztere der Rebenaxe gleichwerthig und nur durch eine Art von Dichotomie von derselben abgetrennt sein. In beiden Fällen würde demnach die Stellung der Laubblätter auf gewöhnlicher Distichie beruhen, die Geizen in ihren Achseln hätten sämmtlich den Charakter von Hauptknospen.

Es fragt sich nun, sind jene Befunde der Entwickelungsgeschichte als durchaus zwingender Grund zu erachten, die Sympodialtheorie aufzugeben und dafür die dem vergleichenden Morphologen so anstössigen Begriffe von extraaxillären und deckblattlosen Zweigen, resp. von Zweigbildung durch Theilung der Axenspitze an die Stelle zu setzen? Hierauf habe ich zwar bereits im I. Theil dieses Buchs p. 35 f. geantwortet, will indess hier nochmals den Gegenstand in Kürze beleuchten. Es ist durch die Untersuchungen von Kraus, Warming u. A.

---

*) Zu demselben Schluss kommt man, mutatis mutandis, wenn man die Geizen als Hauptknospen, die das Sympodium fortbildenden Sprosse als accessorisch zu betrachten vorzieht.

**) Nach Caruel besitzen sie jedoch ein Deckblatt, nämlich das Schüppchen an der Gabelung, das nur durch Anwachsen, oder wie Caruel es ausdrückt, durch ungewöhnliche Streckung des Basaltheils der Ranke vom Stengel entfernt und bis zur Gabel hinaufgerückt wird. Lestiboudois und Dutailly aber lassen die Ranke aus der Achsel eines tieferstehenden Blattes entspringen und an der Rebenaxe bis zur Abgangsstelle hinaufwachsen; wie zu dieser Ansicht die Stellung des Schuppenblättchens, das demnach dem Tragblatt superponirt sein würde, stimmt, wird nicht gesagt.

festgestellt worden*), dass bei Sprosssystemen, welche die vergleichende Morphologie und überhaupt jeder gesunde Sinn als identisch betrachten muss, wie z. B. in den Wickeln der *Borragineen* und *Solaneen*, die das Sympodium fortbildenden Zweige bald auf gewöhnliche Art in der Achsel des Tragblatts auftreten, bald so früh und so dicht am Scheitel der Mutteraxe, dass sie wie ein durch Spaltung derselben entstandenes Segment aussehen, und bald endlich auch in der Form, dass sie gleich beim Sichtbarwerden in die Fortsetzung der Abstammungsaxe gestellt erscheinen, wodurch nun letztere das Ansehen eines deckblattlosen Seitenzweigs erhält. Es liess sich hierin eine continuirliche Stufenleiter nachweisen, selbst bei einer und derselben Art, je nachdem ihr Wachsthum kräftiger oder schwächer war: entwickelt sich das Sympodium rasch und bilden sich die constituirenden Sprosse kräftig aus, ihre freien Endstücke aber nur schwach, so werden erstere auch schon in der Anlage gefördert, kommen der Mutteraxe an Stärke gleich oder übertreffen sie noch und drängen sie alsdann zur Seite; umgekehrt aber, wenn sich das Sympodium nur langsam bildet, die constituirenden Sprosse minder kräftig und die Endstücke stärker sind. Mit einem Wort: das Verhalten des fertigen Zustands ist auch schon in der Anlage ausgedrückt, wie das überhaupt, auch bei Verwachsungen, Fehlschlagungen u. dgl., als allgemeine Regel ausgesprochen werden kann.

Da wir nun hier bei der Weinrebe einen sehr raschwüchsigen Schoss vor uns haben, mit kräftiger Ausbildung der Internodien und verhältnissmässig schwacher der Ranken, so kann es nicht Wunder nehmen, dass die Uebergipfelung mehr minder schon vollzogen ist, wenn die Theile äusserlich als Höcker sichtbar werden. »Mehr minder«: denn der Umstand, dass die Ranken bald als Segmente des Vegetationskegels, bald in Gestalt deckblattloser Zweige unterhalb desselben auftreten, zeigt uns eben ein Schwanken in der Kraft der Uebergipfelung, einen Uebergang zu der nach der Sympodialtheorie ursprünglichen axillaren Stellung der übergipfelnden Sprosse. Ich bin überzeugt, dass letztere sich auch thatsächlich noch finden wird, wenn man statt der raschwüchsigen Lotten nur langsam und schwächlich wachsende Sprosse, wie z. B. die Geizen zur Untersuchung wählt oder auch die blühenden Lottenenden von *Ampelopsis hederacea*, in welchen sich ein ganz allmählicher Uebergang von blattgegenständiger zu terminaler Stellung der den Ranken taxonomisch gleichwerthigen Inflorescenzen vollzieht, wodurch die unterwärts das Sympodium fortbildenden Sprosse in ihre ursprüngliche axillare Stellung zurückgebracht werden. Als Ausnahmsbildung kommt ähnliches auch beim Weinstock vor; wie ich bereits im I. Thl. p. 36 in Anm. erwähnte, zeigte mir Prof. Braun eine ganze Reihe von Fällen, in welchen die Ranken kräftiger als gewöhnlich entwickelt waren, reichlicher verzweigt und mit mehr weniger laubiger Ausbildung der die Zweige stützenden Blätter, wobei sie je nach dem Masse ihrer Entwickelung den Sympodialspross derart zur Seite gedrängt hatten, dass er bald eine Gabel mit ihnen bildete, bald seitlich in der Achsel des Tragblatts abging, während die (gekräftigte) Ranke die directe Fortsetzung des voraufgehenden Gliedes darstellte. Zwischen letzterem Verhalten, durch die Gabelung hindurch, bis zur gewöhnlichen Disposition, fanden sich alle Uebergänge; unzweifelhaft sind sie dann auch schon bei der Entstehung vorhanden.**) Ich kann daher auch von Seiten der Entwickelungsgeschichte die Sympodialtheorie nicht für anfechtbar halten und muss sie hiermit als diejenige constatiren, welche allen Erscheinungen im Aufbau der Rebe am vollkommensten Rechnung trägt und dieselben nach allgemein gültigen Bildungsregeln erklärt.

Wir haben nun noch die zweite Sprossform der Weinrebe zu betrachten, die in den Achseln ihrer Blätter befindlichen Geizen. Die Structur derselben wird aus Fig. 152 verständlich sein. Nach unten sieht man das Tragblatt mit

---

*) Die bezüglichen Citate s. im I. Theil p. 35 in nota.

**) Vergl. dazu auch noch die Angaben am Ende dieses Abschnitts.

seinen beiden Stipeln *st*, oben die Ranke *rk* (nach der Sympodialtheorie also die Endigung der Abstammungsaxe) und sodann die Lotte *lt*, welche den Hauptspross der Tragblattachsel darstellt, *) alles übrige gehört zur Geize. Zu äusserst zeigt dieselbe nun ein schuppenförmiges Vorblatt *v* in seitlicher Stellung, dann kommt auf der entgegengesetzten Seite ein Laubblatt l_1 und hierauf in fortgesetzter Distichie noch eine Anzahl weiterer Laubblätter (von welchen in der Figur 152, die nach einem Querschnitt gefertigt, nur das erste l_2 zu sehen ist). Man sieht hieraus, wie die Blätter der Geize zwar ebenfalls wie an der Lotte 2zeilig geordnet sind, dass aber ihre Ebene sich mit der von Tragblatt und Abstammungsaxe kreuzt. Hierin besteht der eine Unterschied von den das Sympodium fortbildenden Sprossen, indem bei diesen die Ebene der Blattstellung mit der der Mutteraxe zusammenfällt; ein zweiter Unterschied aber ist darin zu constatiren, dass bei den Sympodialsprossen gleich das erste Blatt laubig, hier bei den Geizen jedoch als grundständiges Niederblatt *v* ausgebildet wird.

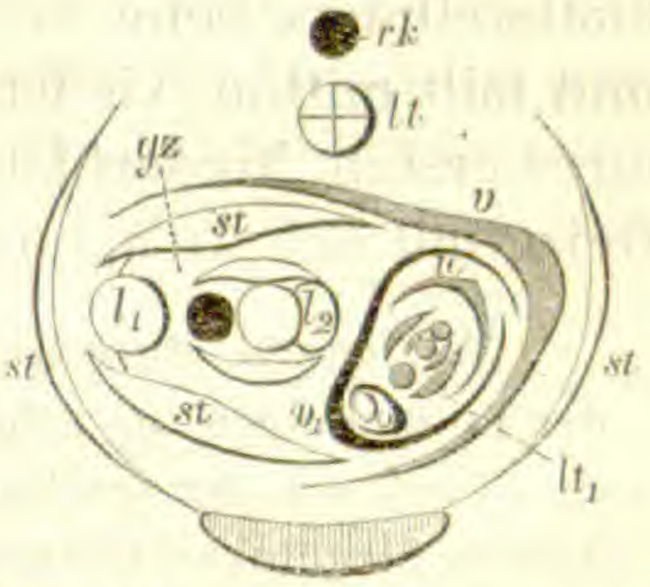


Fig. 152. Vitis vinifera. Grundriss der Geize *gz* und zugehörigen Lottenknospe lt_1, nach einem Querschnitt halbschematisch. *rk* Ranke (Endigung der Abstammungsaxe der Geize), *lt* primane Lotte, *v* Vorblatt der Geize, l_1 l_2 die beiden Laubblätter ihres Grundsprosses, dem obern gegenüber eine Ranke; v_1 Vorblatt der Lottenknospe lt_1, *u* ihr zweites Niederblatt, dann kommen Laubblätter. An allen Laubblättern die Stipeln *st* mitgezeichnet.

Das erste Laubblatt der Geize l_1 ist noch ohne Ranke, dem zweiten l_2 steht jedoch eine solche gegenüber (der schwarze Kreis in Fig. 152). Mit dieser Ranke wird also nach der Sympodialtheorie der Grundspross der Geize abgeschlossen und von da an geschieht die weitere Fortbildung wie bei der Lotte durch sympodiale Achselsprosse. Vergleichen wir nun Geize und Lotte im Ganzen miteinander, so ergeben sich folgende Differenzen zwischen beiden Sprossarten: der Grundspross der Lotte (cf. Fig. 151), hat 2 Niederblätter und mehr als 2 (3—5) Laubblätter, bevor er abgeschlossen wird, die Geize besitzt am Grundspross nur 1 Niederblatt und 2 Laubblätter; weitere Unterschiede bestehen dann noch darin, dass, während die Lotte zu einem langen, kräftigen, persistenten Trieb wird, die Geizen sich in der Regel nur kümmerlich entwickeln, an den meisten Achseln, namentlich gegen die Basis der Lotte hin, im Knospenzustande verbleiben und im Herbste mehr weniger abdürren, so dass oft nur das basale Niederblatt mit seiner sogleich zu besprechenden Achselknospe übrig bleibt. Auch blühen die Geizen nicht, während an den Lotten, etwa vom sechsten Lebensjahre des Weinstocks ab, Inflorescenzen auftreten; der Unterschied zwischen beiden Sprossarten ist daher tiefgreifend.

Während in den Laubachseln der Geizen wiederum, wie bei der Lotte, Geizen entwickelt werden von derselben Beschaffenheit, wie eben beschrieben, bringt ihr Niederblatt *v* eine Knospe anderer Art, um es kurz zu sagen eine Lottenknospe. Dieselbe, schon im Jahre, wo die Geizen gebildet werden, vollkommen angelegt (Fig. 152 lt_1), kommt jedoch in diesem selben Jahre nicht mehr zur Entfaltung, sondern bleibt bis zur nächsten Saison im Knospenzu-

---

*) Bei denjenigen Knoten, die der Ranken entbehren, ist *lt* wegzudenken, nicht jedoch die Ranke *rk*, da hier nur der sympodiale Achselspross fehlt, während die betr. Abstammungsaxe schliesslich doch in eine Ranke (resp. stellvertretende Inflorescenz) ausläuft.

stande, um alsdann erst auszutreiben *). Da es also eine Lottenknospe ist, so sehen wir an ihr dieselben Theile, wie sie oben bei der entwickelten Lotte beschrieben wurden: zwei grundständige Niederblätter v_1 und n, dann 3—5 Laubblätter ohne Ranken und sodann die Kette der rankentragenden und rankenlosen Knoten, doch letztere allerdings zur Knospenzeit noch nicht oder nur in besonders starken Knospen mit den ersten Gliedern angelegt (oft auch die obern Blätter des Grundsprosses noch nicht alle). Hiebei ist immer das erste Niederblatt v_1 gegen das Tragblatt der Geize **), das zweite Niederblatt n nach hinten gerichtet (Fig. 152); die Lottenknospe ist daher mit der Geize gegenläufig, ihre Blattstellungsebene kreuzt sich mit der der letzteren (ihrer Abstammungsaxe) und fällt mithin wieder mit der der primären Lotte zusammen. ***) Im Winkel ihres ersten Niederblatts v_1 bemerkt man schon zur Knospenzeit abermals eine Geize mit der Anlage einer Lottenknospe für das dritte Jahr (Fig. 152).

Wie gesagt, dürren die Geizen im Herbste ab, oft soweit, dass nur das Vorblatt v mit der Lottenknospe lt_1 erhalten bleibt. Wenn letztere nun austreibt, so sieht es aus, als ob sie direct aus der (entlaubten) Blattachsel des Vorjahres hervorkäme. Nach den geschilderten Structurverhältnissen ist jedoch die Geize der eigentliche Achselspross, die neue Lotte erst ein Seitenspross an dieser, mit Beziehung auf die primäre Lotte also ein Spross dritter Generation. Unrichtig ist somit auch, wenn da und dort angegeben wird, die neue Lotte sei ein collateraler Beispross der Geize.

Noch ist in Bezug auf die allgemeine Disposition der Geizen nachzutragen, dass ihr Vorblatt v an sämmtlichen Achseln der nämlichen Lotte auf ein und dieselbe Seite fällt, die Lotte also mit ihren Blättern median zum Beobachter gerichtet, überall nach rechts oder überall nach links; auf den gegenüberliegenden Seite der Lotte sind daher die Geizen einander gegenwendig. Natürlich gehen dann auch die Lotten des nächsten Jahres alle auf derselben Seite an der alten hervor; bei den an Wänden gezogenen Reben, die ihre Blattstellungsebene parallel der Wandfläche richten, fand ich regelmässig diese Seite der Wand zugekehrt, die Geizen auf der Lichtseite.

Die geschilderten Verhältnisse einmal verstanden, so ist es nunmehr ein Leichtes, die ganze Wachsthumsgeschichte des Weinstocks von der Keimpflanze an zu übersehen. Nach den beiden kleinlaubigen Cotyledonen treibt die keimende Rebe einen hand- oder fusshohen Spross mit 6—10, selten zahlreicheren Laubblättern ohne Ranken und in spiraliger Stellung†); beim obersten tritt der Abschluss des Grundsprosses mit Ranke ein und von da ab stellt sich das Verhalten der Lotten her. ††) Doch kommt es darin nur zur Bil-

*) Kappt man die Lotte und bricht die Geizen aus, so kann der Austrieb noch in demselben Jahre geschehen; kappt man jedoch nur und lässt die Geizen stehen, so entwickeln sich blos diese, aber zu langschüssigen, lottenartigen Trieben.

**) Ich habe dies erste Blatt mit v_1 bezeichnet, weil es dem Vorblatt v der Geize homolog ist. Es ist auch, wie dieses, auf der Rückseite stärker ausgebildet (cf. Fig. 152).

***) In der Knospe nur durch den Druck der umgebenden Theile etwas verschoben (cf. Fig. 152).

†) Nach Kützing und Braun $^2/_5$ oder $^3/_7$; ich fand jedoch an vielen Sämlingen die untersten Blätter auch distich, die Ebene der Distichie mit den Cotyledonen gekreuzt, oberwärts konnte ich wegen der zahlreichen Biegungen und Drehungen an den Knoten über den Divergenzbetrag nicht recht ins Reine kommen.

††) Braun stellt es nur als wahrscheinlich hin, dass Sämlinge bei kräftiger Ausbildung in Ranken auslaufen möchten; ich fand es indess bei fast allen Exemplaren eines ganzen Beetes voll; gleich die erste Ranke kann verzweigt sein.

dung weniger Glieder, dann stirbt die Spitze nach Art von Geizen ab und das weitere Wachsthum geht von den Knospen aus, die in den Achseln sämmtlicher Blätter der Keimpflanze, selbst der Cotyledonen angetroffen werden. Diese Knospen sind nichts anderes als Geizen von der oben beschriebenen Beschaffenheit; ihr Primantrieb (die eigentliche Geize) entwickelt sich nur wenig oder nicht und stirbt im Herbste des Keimjahres ab, dafür wächst die in der Achsel ihres Vorblatts stehende Lottenknospe im nächsten Jahre heran und nun wiederholt sich dies Spiel jahraus jahrein mit anfänglich zunehmender, erst vom ungefähr sechsten Jahre ab, wo die Blühbarkeit eintritt, stationärer Kraft der successiven Lottengenerationen. — Beachten wir, dass der Grundspross der Keimpflanze (ihr monopodialer Theil) von dem der Lotten sowohl als der Geizen durch die Zahl und Stellung seiner Blätter verschieden ist, so erhalten wir für die Weinrebe 3 wesentliche Sprossgenerationen: 1) Keimpflanze, 2) Geizen aus den Blattachseln der Keimpflanze wie der folgenden Sprosse, 3) Lotten aus der Vorblattachsel der Geizen. Alle 3 Sprossarten laufen dabei nach Vorausgang einer variabeln, doch für die einzelnen Sprossarten verschiedenen Zahl von Laubblättern (2 bei den Geizen, 3—5 bei den Lotten, 6—10 an der Keimpflanze) in Ranken aus und setzen sich dann durch ein Sympodium fort, das bei Keimpflanze und Geizen meist nur kümmerlich, bei den Lotten sehr kräftig entwickelt wird und dessen Glieder durch Zahl und Stellung ihrer Blätter sich wiederum als eine besondere Sprossform darstellen und sich überdies nochmals in die untergeordneten Formen 1- und 2blättriger Sprosse theilen. Man sieht, es ist ein grosser Reichthum, der sich in Form und Folge der Sprossgenerationen bei dem Weinstock entfaltet.

Die **übrigen Ampelideen** konnte ich mit Ausnahme von *Ampelopsis hederacea* in den Einzelheiten ihres Wuchses nicht so genau untersuchen, als es beim Weinstock der Fall war, und muss ich mich daher für dieselben auf einige fragmentarische Angaben beschränken. Was zunächst *Ampelopsis hederacea* betrifft, so stimmt wohl der allgemeine Wuchs mit *Vitis vinifera* überein, doch bestehen in den Details erhebliche Differenzen. Zunächst dass an den 1blättrigen Sympodialgliedern die Achsel des stützenden Blattes regelmässig der Geize entbehrt und also völlig leer erscheint. Hierauf hat Dutailly eine eigenthümliche Erklärung für die Stellung der Ranken basirt (Adansonia XI, p. 30 ff.); indem er nämlich die Lotten als monopodial betrachtet und die Geizen nebst darin eingeschlossener Lottenknospe als gleichwerthige Collateralknospen, meint er, an jenem leeren Blatte seien diese beiden Knospen zu Ranken verwandelt worden und nun bis zu ungleicher Höhe am Stengel hinaufgewachsen, derart zwar, dass die eine sich schon beim nächstfolgenden Blatt löst (vergl. Fig. 154 von dem ersten schraffirten Stück an), während die andere noch um 2 Knoten weiter hinaufläuft. Es müsste somit diese zweite Ranke über ein Blatt gerade hinweggehen; wie sie das anfangen soll, hat Dutailly jedoch nicht auseinandergesetzt, auch keinen Versuch gemacht, das behauptete Anwachsen irgendwie nachzuweisen. Ganz unbegreiflich aber ist es, dass er dieselbe Ansicht auch auf *Vitis vinifera* ausdehnt, wo doch sämmtliche Laubachseln mit Geizen versehen sind. — Wie es im Uebrigen kommt, dass an den bezeichneten Blättern von *Ampelopsis* regelmässig die Geizen ausbleiben, vermag ich nicht zu sagen; es ist das vorläufig ebenso unerklärbar, wie die Erscheinung, dass bei *Ampelopsis* sowohl als *Vitis* an bestimmten Blättern (den rankenlosen) nur Geizen und keine das Sympodium fortbildenden Achselsprosse gebildet werden.

Eine weitere Differenz zwischen dem wilden und edlen Weinstock aber besteht in der Structur der Geizen nebst zugehöriger Lottenknospe. Beide nämlich beginnen mit m e h-

reren (4—5) grundständigen Niederblättern, die zwar wie bei *Vitis* sammt den nun auf gestreckten Internodien folgenden Laubblättern zweizeilig geordnet sind, beiderseits jedoch, auch in der Geize, die Ebene ihrer Distichie parallel der der primanen Lotte stellen (Fig. 153).

Da die Geize *gz* wie bei *Vitis* accessorischer Achselspross des Tragblatts ist, so fällt hiernach ihr erstes Niederblatt oder Vorblatt *v* median nach hinten und das der Lottenknospe lt_1, welche Achselproduct des Geizenvorblatts *v* ist, median nach vorn. Es sollte nun freilich auch die ganze Lottenknospe lt_1 median nach hinten, zwischen das Vorblatt und den übrigen Theil der Geize *gz* gestellt sein; doch erscheint sie gleich bei der Anlage etwas zur Seite geschoben und diese Verschiebung nimmt mit fortschreitender Ausbildung derart zu, dass sie der Geize mehr weniger collateral, selbst nach vorn gerückt erscheint. Dadurch wird dann auch das Geizenvorblatt *v* nebst der beiderseitigen Blattstellungsebene mehr weniger verschoben*) (cf. Fig. 153).

Fig. 153. Ampelopsis hederacea, Grundriss der Geize nebst zugehöriger Lottenknospe (nach einem Querschnitt, halbschematisch). Bedeutung der Buchstaben wie in Fig. 152.

Während, wie wir sahen, bei *Vitis vinifera* die Blattstellungsebene nur in den Sympodialsprossen mit der der Abstammungsaxe zusammen fällt, die der Geizen und Lotten aber mit der ihrer bezüglichen Mutteraxen sich kreuzen (s. oben Fig. 152), regiert nach dem Vorstehenden bei *Ampelopsis* erstere Stellung an allen Axen, den sympodialen sowohl, als den Geizen- und Lottensprossen. Dies ist eine bedeutende Verschiedenheit, doch zweifle ich nicht, dass bei andern *Ampelideen* sich vermittelnde Verhältnisse finden werden.

Minder wesentlich, wenngleich habituell charakteristisch, sind die Verschiedenheiten, welche die Ranken und Blüthenstände bei wildem und edlem Weinstock bieten. Erstere erhalten bei *Ampelopsis* 3—5 Arme und zwar, wie schon oben einmal angedeutet, durch sympodiale Verzweigung, wobei, wie an den übrigen Axen, jeder neue Zweig mit seinem Tragblättchen dem vorausgehenden diametral gegenübersteht**); denkt man sich nun die einzelnen Rankenarme in Blüthenzweige umgewandelt, so erhält man die Inflorescenz. Deren Rachis ist somit ebenfalls ein Sympodium; bei *Vitis vinifera* kommt ein solches nicht zu Stande, da hier die Ranke nur 2armig ist und der secundane Arm in Inflorescenzen entweder gar nicht oder in Rankenform, oder nur als ein schwächerer Blüthenstandszweig ausgebildet wird. Dafür ist jedoch bei *Vitis* die dem einzelnen Rankenarm entsprechende Inflorescenz viel reichblüthiger als an den Armen von *Ampelopsis*; sie stellt eine meist doppeltraubige Rispe dar, deren Verzweigungen unterwärts oftmals decussirt, oberwärts spiralig alternirend sind und schliesslich in 3- oder 2blüthige Dichasien ausgehen, während an den Inflorescenzarmen von *Ampelopsis* meist nur die 2—4 untersten Nebenaxen von *Vitis* zur Ausbildung gelangen. — Als letzte Differenz im Aufbau beider Arten ist dann noch hervorzuheben, dass, während bei *Vitis vinifera* die Blüthenstände im untern Theil der hiernach unbegrenzten Lotten auftreten, sie bei *Ampelopsis* deren obern Theil sammt dem Gipfel selbst einnehmen.

Die übrigen Arten von *Vitis* und *Ampelopsis*, sowie auch die der grossen Gattung *Cissus*, lassen sich in den Hauptzügen des Aufbaus den oben beschriebenen Typen zum Theil völlig

*) Dies lässt sich leicht beobachten; anfangs, ehe die Lottenknospe gebildet ist, steht die Ebene der Geizenblätter noch genau median, nachher verschiebt sie sich mehr und mehr in der aus Fig. 153 ersichtlichen Weise; die Lottenknospe ist jedoch, wie gesagt, gleich bei der Anlage verschoben.

**) Das Sympodium in den Ranken, wie auch in den Inflorescenzen, ist nicht sehr gerade; dass die daraus abgehenden Arme den Tragblättchen gegenüberstehen, rührt selbstverständlich davon her, dass es die zur Seite geworfenen Enden der je vorausgehenden Zweige sind, während die dem betr. Tragblatt angehörige Auszweigung das Sympodium fortsetzt.

unterordnen, zum Theil jedoch bieten sie Abweichungen. So können sämmtliche an den Sympodien sich betheiligende Sprosse nur 1blättrig sein und wir finden dann Ranken, resp. Inflorescenzen an sämmtlichen Knoten (*Cissus pedata* Lam., *orientalis* Lam. u. a.; bei dem abessinischen *Cissus Schimperi* Hochst. fand ich dabei einzelne Ranken zu belaubten und blühenden Zweigen ausgewachsen und an deren Abgangsstelle das Sympodium geknickt, ähnlich den oben erwähnten Abnormitäten von *Vitis vinifera*, die ich bei Braun sah). In andern Fällen findet wohl ein Wechsel von rankenden und rankenlosen Knoten statt, allein es herrscht darin keine Regel oder doch nicht die von *Vitis vinifera* und *Ampelopsis hederacea*; auch giebt es Arten, wie namentlich viele den brasilianischen Steppen (den »Campos«) angehörige *Cissus*, welche gar keine Ranken bilden, *) und endlich solche, bei welchen dazu die Inflorescenzen nicht durch Uebergipfelung blattgegenständig werden, sondern an rein monopodialem Stengel einfach axillar erscheinen. Zwischen diesem Extrem und dem andern, das in den Sympodien mit lauter 1blättrigen Gliedern und somit Ranken oder Inflorescenzen an allen Knoten zu constatiren ist, finden sich alle wünschbaren Uebergänge.

V. Reihe. Tricoccae.

Hierher rechnen wir die Familien der *Euphorbiaceen* im Sinne von De Candolle's Prodromus, der *Callitrichineae*, *Buxaceen* (incl. *Stylocereen*) und *Empetraceen*. Sie alle zeichnen sich durch Diklinie der Blüthen aus, wobei die beiden Geschlechter bald nach gleichem, bald nach differentem Plane gebaut erscheinen und das zweite Geschlecht entweder noch in Rudimenten vorhanden oder ganz unterdrückt sein kann. Das Perianth ist fast ausnahmslos unterständig; Perigynie, resp. Periandrie kommt nur selten, Epigynie niemals vor. In den meisten Fällen erscheint das Perianth als einfaches Perigon, minder häufig ist es in Kelch und Krone differenzirt, zuweilen fehlt es gänzlich. Vorkommnisse letzterer Art dürften wohl immer auf Unterdrückung beruhen, obwohl sich ganz positive Beweise dafür nicht beibringen lassen; in manchen Fällen erklärt sich auch die Apetalie am einfachsten durch Unterdrückung der Krone, weit öfter aber liegen dazu keine triftigen Gründe vor und dürfte vielmehr die Annahme berechtigter sein, dass hier, wie in der Reihe der *Centrospermae*, typische Apetalie zugleich neben typischer Ausbildung einer Krone vorkommt. Durchweg Apetalie anzunehmen und die Krone, wo sie entwickelt ist, als inneres Perigon zu deuten, wie es die ältern Autoren wenigstens bei den *Euphorbiaceen* thaten, hat keinen Sinn.

In den Zahlenverhältnissen der Perianth-, wie auch der Staubblätter herrscht grosse Variabilität. Vom einfachsten Falle 2blättriger Perigone — die Vorkommnisse nackter Blüthen bei Seite gelassen — finden sich alle Zwischenstufen bis zu einer Blüthenhülle, die aus 5 oder mehr Kelch- und ebensoviel Kronblättern zusammengesetzt ist, wobei zuweilen diese Formationen ungleich-

---

*) Wohl deswegen nicht, weil hier die zum Anklammern geeigneten Gewächse fehlen, wie ja auch unter den Pflanzen der Alpentriften keine rankenden Arten vorkommen.

zählig, die Petala sogar in 2 Kreisen angeordnet sein können. Von Staubgefässen findet sich bald nur 1 Kreis, bald sind deren 2 oder mehrere vorhanden bis zu unbestimmt hoher Polyandrie, andererseits verarmt nicht selten das ganze Androeceum bis auf ein einziges, sich alsdann terminal stellendes Glied; bei cyklischer Disposition sind die Kreise zwar meist unter sich und mit denen des Perianths gleichzählig, doch kommen auch Beispiele von Heteromerie vor, sowohl der Staminalquirle untereinander als rücksichtlich der Blüthenhülle. Etwas beständiger ist die Zahl der Fruchtblätter: sie beträgt in den meisten Fällen 3, wonach die Reihe ihren Namen *Tricoccae* führt; es fehlt indess auch nicht an Beispielen, wo nur 2 oder 1 und andererseits 4—20 Carpiden angetroffen werden.

Nicht minder mannichfaltig sind die Verhältnisse der äussern Ausbildung (Plastik) der verschiedenen, die Blüthe zusammensetzenden Blattorgane. Neben freien Perianthblättern kommen dieselben auch mehr weniger verwachsen vor; desgleichen sind die Staubgefässe bald getrennt von einander, bald in verschiedner Art mitsammen vereinigt, zuweilen begegnen sie auch verzweigt. Constanter ist wieder das Verhalten der Fruchtblätter: dieselben sind immer mitsammen verwachsen, nur in den Griffeltheilen oftmals frei, und bilden vollständige, zuweilen durch secundäre Scheidewände verdoppelte Fächer, in deren Innenwinkel die Ovula sich befinden. Deren Zahl beträgt entweder 1 oder 2 pro Fach, nirgends mehr; bei den *Euphorbiaceen* und *Callitrichineen* sind sie fast immer hängend und constant epitrop, in den beiden andern Familien dagegen stets apotrop und bald ebenfalls hängend (*Buxaceae*), bald vom Grunde der Fächer aufsteigend (*Empetreae*).

Die geschilderte Variabilität kommt im Uebrigen nicht bei allen Familien dieser Reihe zum gleichen Ausdruck; es sind hauptsächlich nur die *Euphorbiaceen*, bei welchen es der Fall ist, die drei andern, ja auch sehr viel kleineren Familien zeigen in ihrer Blüthenbildung constantere Verhältnisse. Diese stimmen dabei so vollständig mit Euphorbiaceentypen überein, dass für die *Callitrichineen* kaum ein distinctives Merkmal gegenüber den *Euphorbiaceen* namhaft gemacht werden kann und Baillon danach denn auch beide Familien mitsammen vereinigt; bei den *Buxaceen* und *Empetreen* bietet nur die Apotropie der Ovula eine Differenz. Dieselbe genügt nun zwar zur Sonderung derselben als Familien (früher wurden bekanntlich *Buxaceen* und *Euphorbiaceen* zusammengezogen), doch scheint es mir nicht gerechtfertigt, daraufhin, wie es Baillon thut, die *Buxaceen* mit den *Celastrineen* zu vereinigen oder andererseits die *Empetraceen* aus gegenwärtiger Reihe auszuschliessen, obwohl hier allerdings die Verwandtschaft mit den *Euphorbiaceen* nicht so allgemein anerkannt und von manchen Autoren für näher mit den *Ericaceen* gehalten wird. *)

Was das Verhältniss der *Tricoccae* zu den vorhergehenden Reihen anbelangt, so bieten sie bei der grossen Mannichfaltigkeit ihrer Blüthenformen Berührungspunkte mit allen derselben. Den *Amentaceen* nähern sie sich durch ihre diklinen und häufig apetalen Blüthen, den *Centrospermen* ebenfalls vermittelst der

*) Vergl. dazu die Erörterungen in De Candolle's Prodromus vol. XVI, sectio I, wo ebenfalls die geeignetste Stellung jener beiden Familien in der Nähe der *Euphorbiaceen* gefunden wird.

apetalen Formen, den *Aphanocyclicae* durch die nicht selten in mehr als 2 Kreisen entwickelten Staubblätter, während die corollaten Formen mit 1 oder 2 Staminalquirlen mit den *Eucyclicae* übereinkommen. Schwieriger aber ist es, feste und durchgreifende Unterschiede von denselben anzugeben; ich weiss deren in der That keine namhaft zu machen und es ist lediglich die Gesammtheit aller oben angegebnen Merkmale, welche den *Tricoccae* einen eigenartigen Charakter verleiht und es rechtfertigt, dass wir sie als besondere, den übrigen coordinirte Reihe betrachten; nur von der folgenden Reihe der *Calyciflorен* sind sie evidenter durch das fast stets unterständige Perianth verschieden.

Da die corollaten Formen der *Tricoccae*, die möglicherweise als Ausgangspunkte der Reihe zu betrachten sind, eine deutliche und von allen Autoren anerkannte Verwandtschaft mit den *Rhamneen*, *Celastrineen*, auch den *Rutaceen*, *Sapindaceen* und *Columniferen* beurkunden, so habe ich die Reihe an gegenwärtigen Platz gebracht, durch den freilich, wie es bei der linearen Anordnung eines Buchs nicht anders möglich ist, nur ein Theil ihrer Beziehungen angedeutet wird.

Eine Untereintheilung der *Tricoccae*, die sich allenfalls nach der oben hervorgehobenen Epi- und Apotropie der Ovula treffen liesse, scheint mir nicht erforderlich; der Name und Charakter der nun folgenden Gruppe N. fällt daher mit dem der Reihe zusammen.

N. Tricoccae.

90. Euphorbiaceae.

Wie schon oben bemerkt, gilt für diese Familie, die wir in der Umgrenzung von De Candolle's Prodromus annehmen, hauptsächlich das, was auf den vorhergehenden Seiten über die Vielgestaltigkeit im Blüthenbaue der *Tricoccae* im Allgemeinen gesagt wurde. Dieselbe ist nun so bedeutend, dass eine erschöpfende Darstellung für sich allein ein ganzes Buch füllen könnte; ich muss mich daher bescheiden, nur eine sehr beschränkte Anzahl von Beispielen zur Sprache zu bringen*). Der Anfang sei dabei mit der Gruppe der *Euphorbieen* gemacht, obwohl dieselbe die am meisten reducirten und relativ am schwersten verständlichen Blüthenformen der Familie enthält; hier werde ich zugleich etwas ausführlicher sein, die übrigen *Euphorbiaceen* sollen dann nur in Kürze behandelt werden, auch muss ich es bei diesen mit einer lediglich empirischen Beschreibung der auszuwählenden Vorkommnisse bewenden und die morphologische Interpretation derselben, ihren gegenseitigen Zusammenhang und ihre Ableitung auseinander, der Zukunft anheim gestellt sein lassen.

---

*) Um so mehr, als ich nicht in der Lage war, die grosse und schwierige Familie in allen ihren Hauptrepräsentanten genügend zu studiren.

I. Euphorbieae.

1. Euphorbia.

Lamarck, Encyclopédie méthodique vol. II, p. 413 (1786). — R. Brown, General remarks etc. p. 24 (1814), Verm. Schr. ed. Nees, vol. I, p. 56; Ders. in Transact. Linn. Soc. XII, p. 99 (1818). — Adr. Jussieu in Mém. Mus. hist. nat. Paris vol. X, p. 317 (1823) und de Euphorbiacearum generibus etc., Paris 1824. — Röper, Enumeratio Euphorbiarum, Göttingen 1824. — Wydler in Linnaea XVII, p. 409 (1843), Flora 1845, p. 452 und ebenda 1851, p. 289. — A. Braun, Individ. p. 101, tab. 5, Fig. 1 (1853). — Payer, Organog. p. 521, tab. 112 (1857). — Baillon, Étude générale du groupe des Euphorbiacées p. 46 ff., tab. 1, 2 (1858). — Klotzsch, Linné's natürl. Pflanzenklasse Tricoccae, Berlin 1860. — Röper, Vorgefasste botan. Meinungen p. 35 ff. (1860). — Budde, de *Euphorbiae Helioscopiae* floris evolutione, Bonn 1864 (mir nur nach dem Referat in Bot. Ztg. 1866, p. 313 bekannt). — Wydler in Berner Mitth. n. 553—554 (1865). — Boissier in De Candolle's Prodromus vol. XV, sect. II (1866). — Warming in Flora 1870, n. 25; Ders. »Er koppen hos Vortemaelken«, Dissertation, Kopenhagen 1871 (aus Videnskab. Meddelelser desselben Jahres; französ. Resumé besonders abgedruckt in Baillon's Adansonia X, 197 ff.). — Schmitz in Flora 1871, n. 27, 28. — J. Müller Argov. in Flora 1872, n. 5. — Hieronymus in Bot. Ztg. 1872, n. 11—13. — Čelakovsky in Flora 1872, n. 10. — Ernst, ebenda n. 14. — Warming, Forgreningsforhold hos Fanerogamerne, p. 106 ff. (1872). — Pedersen in Kopenhagener Bot. Tidsskrift 1873, p. 157 ff. (das französ. Resumé). — Warming, Ueber pollenbildende Phyllome und Caulome in Hanstein's botan. Abhandl. II. Bd., II. Heft (1873). — Baillon, Histoire des plantes vol. V, p. 105 ff. (1874). — Wydler in Pringsheim's Jahrb. vol. XI, Heft 3 (1877).

Das sogenannte »Cyathium« von *Euphorbia* besteht in der Regel aus 5 verwachsenen Blättern, in deren Winkeln sich je eine 2- oder mehrgliedrige Gruppe männlicher Organe befindet, dazwischen trichomartige Schüppchen und im Centrum ein gestielter 3zähliger Fruchtknoten, an dessen Basis mitunter noch ein kelchartiges Gebilde zu sehen ist. Die männlichen Organe haben die Gestalt artikulirter Staubfäden, erscheinen in wickelartigem Zickzack zueinander gestellt und entfalten sich in centrifugaler Ordnung.

Dies Cyathium ist bekanntlich der Gegenstand vielfacher Discussionen gewesen und alle die oben citirten Schriftsteller beschäftigen sich mit seiner morphologischen Interpretation. Nach der ältesten, Linné'schen Auffassung stellt es eine polyandrische Zwitterblüthe dar, die peripherische Hülle deren Kelch, jedes männliche Organ ein einfaches Staubgefäss; Rob. Brown dagegen erklärte es zuerst mit Bestimmtheit für eine androgyne Inflorescenz, in welcher der Fruchtknoten eine weibliche Gipfelblüthe repräsentire, während die männlichen Blüthen auf die »Staubgefässe« reducirt und in seitliche Partialinflorescenzen combinirt seien, entspringend aus den Winkeln der peripherischen Blätter, die somit nicht Kelch-, sondern Deck- oder Hüllblätter vorstellten. Diese Ansicht wurde von der Mehrzahl der spätern Morphologen, Adr. Jussieu, Röper, Braun, Warming u. A. angenommen und weiter ausgebaut, wobei blos in Einzelheiten der Deutung Differenzen sich erhoben; nur wenige Autoren, unter denselben jedoch Payer und Baillon, hielten an der Linné'schen Auffassung fest, Baillon dabei insofern von Linné abweichend, als er die Staminalgruppen durch Dédoublement ebensovieler Staubblätter entstanden und die Blüthe daher als ursprünglich blos 5männig betrachtet. Es ist nun nicht meine Absicht,

hier den historischen Verlauf der Frage ausführlich zu schildern*); sie ist nach meinem Dafürhalten in der Hauptsache zum Austrage gebracht und es mag daher genügen, das, was jetzt feststeht, in Kürze darzulegen.

Dass zunächst das Cyathium eine Inflorescenz vorstellt und keine Einzelblüthe, bewahrheiten folgende Umstände:

1) Die Analogie der verwandten Gattungen, namentlich von *Anthostema*, deren Cyathium wesentlich mit *Euphorbia* übereinstimmt, sich aber dadurch, dass beide Blüthengeschlechter mit einem Perigon versehen sind, unzweifelhafter (und auch von Baillon anerkannt) als Inflorescenz manifestirt.

2) Die Artikulation der »Staubgefässe«. Wenn solche auch bei wirklichen Staubblättern vorkommen kann (*Alchemilla*) und überhaupt, wie die folia unifoliolata (*Citrus* etc.) darthun, dem Begriff des Blattes nicht widerstrebt**), so erhält sie doch hier bei *Euphorbia* ein besonderes Gewicht dadurch, dass bei der schon genannten Gattung *Anthostema* ein Perigon an der Gliederung angetroffen wird (s. unten Fig. 156); auch wird bei der gleichfalls nahestehenden Gattung *Actinostemon* beobachtet, dass das Perigon schwinden und das gewöhnlich 3—9männige Androeceum auf ein einziges Staubgefäss reducirt werden kann, wodurch dann ganz das Verhalten von *Euphorbia* entsteht. Die beiden Glieder des »Staubgefässes« von *Euphorbia* haben demnach verschiedenen Charakter; nur das obere stellt die eigentliche, nackte und monandrische Blüthe dar, das untere ist deren Stiel. Dies bestätigt sich denn auch darin, dass bei manchen fremdländischen Arten die beiden Glieder eine verschiedene Ausbildung erhalten (z. B. durch Behaarung des untern, während das obere kahl ist, und dem ähnliches; cf. Röper und Müller Argov. ll. cc.).

Da das obere Glied des »Staubgefässes« von *Euphorbia* nicht nur die directe Fortsetzung des untern zu bilden scheint, sondern auch anfangs sich mit ihm in vollkommener Continuität befindet, so schrieb Warming demselben axilen Charakter zu, betrachtete es als »pollenbildendes Caulom«. Lässt man jedoch mit Čelakovsky und Müller Argov. die Möglichkeit terminaler Blätter zu,***) so steht nichts entgegen, auch in gegenwärtigem Falle ein solches anzunehmen. Man kann dasselbe mit Röper als das allein übrig gebliebene und alsdann terminal gestellte aus einem höherzähligen Grundplan betrachten, eine Ansicht, die durch das ausnahmsweise Auftreten von 2 oder 3 Antheren an demselben unterstützt wird; unzulässig ist jedoch Čelakovsky's Annahme, dass es aus 2 Staubblättern verwachsen sei, denn die beiden Pollenbehälter an seinem Gipfel sind nicht 2 besondere Antheren, sondern nur die Hälften (Thecae) einer einzigen, auch erhält es nur ein einziges Gefässbündel.†)

3) Spricht für die Deutung des Cyathiums als Inflorescenz, dass bei manchen Arten am Grunde des centralen Fruchtknotens ein Perigon

---

*) Um so weniger, als es bereits zum öftern, namentlich von Warming in seinen oben citirten Publicationen in vortrefflicher Weise geschehen ist.

**) Cf. Baillon und Müller Argov. ll. cc., wo noch weitere Beispiele von Gliederungen in ein und demselben Organ angeführt sind.

***) Wie es neuerdings auch Warming thut, unter Zurückziehung seiner früheren Ansicht von den »pollenbildenden Caulomen«; cf. Recherches et remarques sur les Cycadées, Kopenhagen 1877, p. 10 des Resumé's.

†) Danach ist auch Strasburger's Annahme nicht beizupflichten, wenn derselbe (Coniferen und Gnetaceen p. 435 ff.) das Filament für axil, die beiden Thecae für 2 selbständige sitzende Staubblätter erklärt.

auftritt. Payer und Baillon erklären dasselbe allerdings als Discus, doch ist mit einem solchen die entschiedene Kelchform, welche dies Gebilde nicht nur bei der verwandten *Anthostema*, sondern mitunter auch bei *Euphorbia* annimmt (cf. Müller Argov. l. c.), nicht wohl vereinbar, wie denn bei *Anthostema* auch Baillon nicht an der Perigonnatur zweifelt.

4) Antholytische Vorkommnisse, wie sie von Röper und Schmitz beschrieben wurden, dadurch charakterisirt, dass die ausnahmsweise getrennten und auseinandergerückten Blätter der Hülle die »Staubgefässe« in ihren Achseln behielten*). Dadurch erweisen sich dieselben als Achselsprosse der Hüllblätter; würden letztere einen Kelch, die Staubgefässe einen neuen Blattkreis (oder deren mehrere) vorstellen, so müssten sie bei solchen Auflösungen oberhalb sämmtlicher Hüllblätter sich befinden.

5) Die Entwickelungsgeschichte. Während Baillon die Primordien der Staminalgruppen als simultanen Kreis auftreten lässt und zwar erst, nachdem sich sämmtliche Blätter der Hülle (nach Baillon des Kelchs) schon gebildet haben, erfolgt nach den neueren Untersuchungen von Warming und Pedersen die Anlage von Hüllblatt und superponirtem Staminalprimordium fast gleichzeitig, im Ganzen dabei nach $^2/_5$ fortschreitend, sodass die untern Staminalprimordien schon vor den obern Involukralblättern vorhanden sind. Dies stimmt wohl zu einer Inflorescenz, aber nicht zu einer Einzelblüthe.

6) Endlich kann noch hervorgehoben werden, dass der Auffassung des Cyathiums als Zwitterblüthe die Diklinie sämmtlicher übriger Euphorbiaceen nicht günstig ist; *Euphorbia* würde bei Hermaphroditismus ganz vereinzelt stehen. Auch führt Wydler als Argument für die Blüthenstandstheorie an, dass der Stiel des Fruchtknotens bei der Entfaltung sich herab, später aber wieder nach oben biegt; eine Erscheinung, die wohl bei Stielen ganzer Blüthen ihr Analogon habe (viele *Geraniaceen*, *Caryophylleen* u. a.), nicht jedoch bei einem blossen Gynophor. —

Erwägt man alle diese Verhältnisse, so wird, wie mich däucht, die Entscheidung für die Brown-Röper'sche Auffassung des Euphorbien-Cyathiums nicht zweifelhaft sein können und es Baillon zu verantworten überlassen bleiben, wenn er dieselbe auch heute noch »aussi inacceptable qu'inutile« findet.

Gehen wir nun zur specielleren Betrachtung des Cyathiums über, was am besten durch ein einzelnes Beispiel, zu dem wir *Euphorbia Peplus* wählen, geschehen kann. Der Gesammtblüthenstand ist hier ein terminales Trichasium (begrenzte 3strahlige Dolde) mit regelmässig-dichasischen oder, namentlich gegen die Ausgänge hin, wickelig aus dem zweiten (β) der opponirten laubigen Vorblätter geförderten Zweigen, häufig vermehrt durch ebensolche Zweige aus den Achseln der obersten Laubblätter, mitunter auch durch ein und den andern accessorischen Beispross. Alle Axen dieser Inflorescenz sind nun durch ein Cyathium beschlossen; dasselbe ist in den dichasischen Zweigen (Fig. 154) derart eingesetzt, dass eines seiner 5 Involukralblätter, nach Warming das genetisch erste, nach hinten fällt, meist etwas weniges gegen α hin, das zweite

*) Zugleich mitunter durch Auftreten von Blättchen an dem »Staubgefäss«, sowie dadurch ausgezeichnet, dass neben der Anthere 1 oder 2 Carpelle entwickelt waren; cf. Schmitz l. c.

Glied auf dieselbe Seite nach vorn und die übrigen dann in der so angefangenen $^2/_5$-Spirale weiter*). Das zu α gehörige Cyathium ist mithin dem primanen gleichläufig, das aus β gegenläufig, wie es der gemeinen Regel dichasischer Inflorescenzen entspricht. Die Involukralblätter, ziemlich hoch gamophyll, zeigen keine Deckung; von den zwischen ihnen verbleibenden Buchten geht die nach vorn gerichtete (zwischen Blatt 2 und 5) etwas tiefer herab als die übrigen und ist zugleich leer, während in den vier andern sich relativ ansehnliche 2hörnige Drüsen befinden (Fig. 154 bei d), die von Linné als Kronblätter betrachtet, durch Röper jedoch als commissurale Nebenbildungen der Involukralblätter nachgewiesen wurden.**)

Den Involukralblättern superponirt stehen ebensoviele, 4—2zählige Gruppen der gestielten, nackten, monandrischen Blüthen, in dem schon oben charakterisirten centrifugalen Zickzack (Fig. 154). Sie sind nach Röper durch seriale Beisprossbildung entstanden; Wydler hiergegen betrachtet sie als Wickeln mit sehr verkürztem Sympodium und dies ist dann von Warming auch durch die Entwickelungsgeschichte bestätigt worden. Indem das zweite Glied jeder Zickzackreihe mit grosser Regelmässigkeit auf die nach KW kathodische Seite der Involukralblätter fällt, so sind diese Wickel innerhalb des nämlichen Cyathiums sowie in homodromen Cyathien gleichläufig, in antidromen gegenläufig***) (cf. Fig. 154).

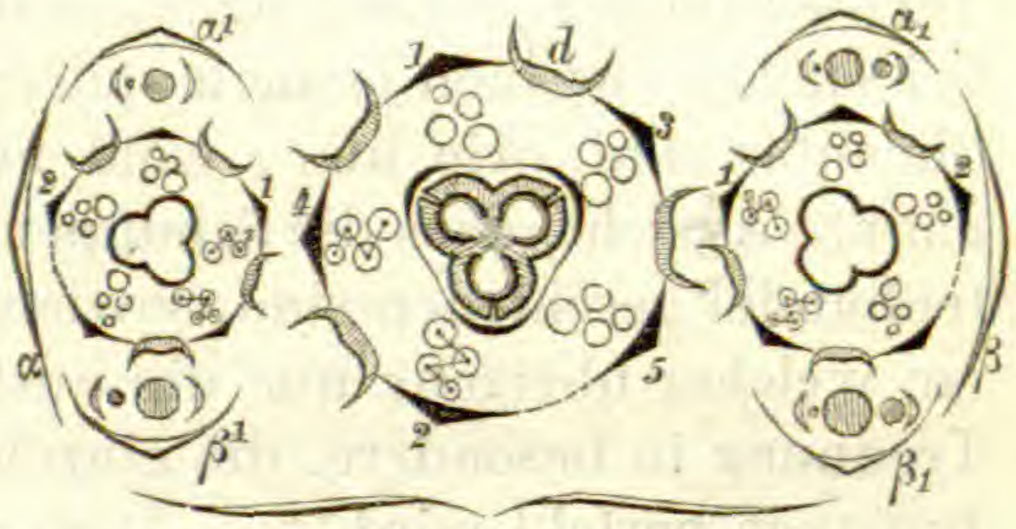


Fig. 154. Grundriss eines Dichasialzweigs von Euphorbia Peplus; $\alpha\beta$, $\alpha'\beta'$ etc. die Vorblätter, 1—5 die Involukralblätter in ihrer genetischen Folge, *d* Drüsen (Mondhöckerchen) in den Buchten des Involukrums. — Das 3lappige Perigon an der ♀ Blüthe des mittleren Cyathiums ist nach denjenigen (exotischen) Arten zugefügt, wo es deutlich entwickelt ist; vergl. deshalb den Text.

Zwischen den ♂ Blüthengruppen, alternirend mit ihnen, befindet sich nun je ein schmales, mehr weniger zerschlitztes Gebilde von trichomatischer Be-

---

*) Also ein Einsatz, ähnlich (wenn auch nicht ganz gleich) wie bei den Kelchen der *Lobeliaceen*, *Rhodoraceen* etc.: der vornumläufige Einsatz nach Braun's Terminologie. Der Angabe Payer's und Baillon's, dass das erste und dritte Involukralblatt nach vorn, Blatt 2 nach hinten gerichtet seien (wie in den gewöhnlichen Fällen), wird von Warming bestimmt widersprochen; dass er Recht hat, bestätigt sich, von der directen Beobachtung abgesehen, auch dadurch, dass beim Auftreten von 3 Vorblättern das dritte, das also taxonomisch dem ersten Involukralblatt bei Anwesenheit von nur 2 Vorblättern entspricht, gleichfalls nach hinten zu stehen kommt (*Euph. Helioscopia* u. a.).

**) So ist es an den zum Dichasialgerüste gehörigen Cyathien; das erste Cyathium der ganzen Inflorescenz, das den Abschluss der 3strahligen Dolde bildet, hat jedoch Drüsen an allen 5 Buchten, wie es denn auch bei den primanen Cyathien der übrigen Arten zu sein pflegt. Wegen des Vorkommens drüsiger Nebenorgane auch an den Laubblättern, sowie anderweitigen Blattgebilden der Euphorbiaceen cf. Röper und Warming ll. cc.; sie finden sich hier an den verschiedensten Stellen und es ist danach allerdings, wie Warming bemerkt, nicht gerade nothwendig, den Involukraldrüsen die ihnen von manchen Autoren vindicirte Bedeutung von Stipularorganen beizulegen, doch sind es jedenfalls nur Anhangs- oder Nebenbildungen und keine selbständigen Blätter, wie ausser Linné auch noch Schleiden und Schacht annahmen.

***) Nur die dem ersten Involukralblatt angehörige Wickel macht davon mitunter eine Ausnahme (nach Warming).

schaffenheit (in der Fig. 154 nicht mitgezeichnet). Von den ältern Autoren bald als Kron-, bald als Kelchblätter gedeutet, von Payer und Baillon als discoide Effigurationen des Receptakulums und von Hieronymus als interpetiolare Nebenblattorgane der von ihm für dédoublirte Staubblätter gehaltenen ♂ Blüthengruppen, gehören diese Schüppchen nach der Ansicht von R. Brown, Röper und Wydler als Deckblätter zu den benachbarten ♂ Blüthen *); genauer zu sagen, sie sind aus diesen Deckblättern zusammengewachsen, derart, dass die auf der einen Seite jeder Blüthengruppe befindlichen sich mit den gegenüberliegenden der benachbarten Gruppe combinirten. Allerdings ist weder bei *Euphorbia Peplus*, noch bei den meisten übrigen Arten eine bestimmte Beziehung in Zahl und Stellung der Schuppensegmente zu den einzelnen ♂ Blüthen nachzuweisen, auch entstehen sie nach Warming erst, nachdem schon mehrere Blüthen in den Wickeln angelegt wurden, doch lässt sich darüber durch Annahme von Verwachsungen, Fehlschlagungen und dergleichen Unregelmässigkeiten, wie sie bei solchen Organen ja auch anderwärts begegnen, namentlich wenn sie so rudimentär sind, wie hier, wohl hinauskommen; überdies spricht für die genannte Ansicht, dass die Schuppen zuweilen bis fast zum Grunde in 2 Segmentenbündel geschieden sind, sowie dass in der Untergattung *Calycopeplus* Planch. (zu welcher übrigens nur die australische *Euphorbia paucifolia* Kl. gehört) die Trennung in besondere, die einzelnen Blüthen deutlich in der Achsel tragende Brakteen perfekt wird **). Auch die trichomatische Ausbildung dieser Schuppen ist bekanntlich kein Hinderniss, sie für Blattorgane zu halten.

Es erübrigt noch die weibliche Gipfelblüthe. Bei *Euphorbia Peplus* ist dieselbe nackt, das bei gewissen andern Arten (s. unten) am Grunde des Ovars vorhandene Perigon nur durch einen schwachen Saum angedeutet. ***) Der Fruchtknoten besteht aus 3, zur Abstammungsaxe des Cyathiums nach $\frac{2}{1}$ orientirten Fruchtblättern, die ein 3fächeriges Ovar mit 3 carinalen, 2spaltigen Griffeln bilden; die Fächer enthalten je 1 hängendes, anatrop-epitropes Ovulum mit 2 Integumenten und einem die Mikropyle bedeckenden »Obturator«, der nach Payer und Baillon aus einem zweiten, obern, abortiven Ovulum hervorgeht. Bei der Entfaltung biegt sich die ♀ Blüthe auf ihrem, jetzt verlängerten Stiel durch die drüsenlose Lücke der Involukralblätter 2 und 5 nach unten, um nachher wieder gerade emporzustreben; zur Fruchtreife lösen sich die Carpiden von der persistenten Mittelsäule ab, jedes einzelne dabei mit fachspaltiger Dehiscenz.

Betreffend die übrigen *Euphorbia*-Arten, so bieten dieselben trotz ihrer enormen Zahl und sonstigen Mannichfaltigkeit doch in den Verhältnissen des Cyathiums wenig bemer-

---

*) Wobei die Primanblüthe jeder Wickel auszuschliessen ist, da diese ihre Braktee in dem darunter befindlichen Involukralblatt hat.

**) Vergl. dazu Planchon in Bull. Soc. bot. de France vol. VIII, p. 29 und Baillon in Adansonia I. 291 ff. Auch hier kann Baillon nicht umhin, das Cyathium als Inflorescenz anzuerkennen und umgeht die Uebertragung auf *Euphorbia* nur dadurch, dass er *Calycopeplus* als Typus einer besondern Gruppe von *Euphorbia* abrückt, wogegen jedoch bereits Boissier begründeten Widerspruch erhoben hat (DC. Prodr. l. c.).

***) In unserer Figur 154 nach Massgabe der Arten gezeichnet, wo es deutlicher entwickelt ist.

kenswerthe Abweichungen. Die Fünfzahl der Involukralblätter und dementsprechend auch der ♂ Blüthenwickel variirt nur selten, zwischen 4 einer- und 6—8 andererseits, die Abschnitte zeigen mitunter ausgeprägte Deckung, und die Drüsen sind bei manchen Arten in allen 5 Buchten entwickelt (*E. jacquiniflora* u. a.). Die Zahl der auf die einzelnen Wickel treffenden ♂ Blüthen ändert ab von 2 oder auch nur 1 (besonders die kleinwüchsigen Species der Section *Anisophyllum*; cf. Müller Argov. l. c.) bis hinauf zu 8—12 (*E. Lathyris* und andere grosswüchsige Arten). Bei manchen *Euphorbien*, z. B. *E. peperomioides, papillosa, stenophylla* u. a. kommt unter der ♀ Blüthe ein deutliches Perigon zur Ausbildung, mit 3 Abschnitten, die in die Richtung der Ovarfächer fallen (Fig. 154, Mittelblüthe); bei *E. paucifolia* Kl. (Untergattung *Calycopeplus* Planch.) treten dazu noch 3 äussere alternirende Segmente (nach Baillon); bei *E. Lathyris* hiergegen schwindet selbst die letzte, bei *E. Peplus* noch wahrnehmbare saumförmige Andeutung dieses Perigons. Als mehr zufällige Varianten erscheinen 2zählige Fruchtknoten oder solche, bei denen das vordere Fach kümmerlich und taub ist; auch geschieht es da und dort, dass die ersten Cyathien der Inflorescenz durch Verkümmern der ♀ Blüthe rein männlich, die obersten durch das entgegengesetzte Verhalten weiblich werden (s. Röper l. c.).

Am veränderlichsten beim Cyathium ist die äussere Gestaltung der einzelnen Theile, insbesondere die der Involukraldrüsen, sowie der Anhängsel, welche bei vielen Arten (unter den europäischen z. B. bei *E. Chamaesyce* und *Peplus*) unterhalb jener Drüsen, gleichsam als Trag- oder Stützorgane derselben, aus dem Involukrum gebildet werden. Doch muss ich wegen dieser Verhältnisse auf die systematisch-iconographische Literatur verweisen, und ebenso für die zwar minder mannichfaltigen, doch gleichfalls allerlei Abänderungen bietenden Formen der im Cyathium eingeschlossenen Deckblattschuppen der ♂ Blüthen, bezüglich deren hier nur Erwähnung finden möge, dass sie mitunter nicht zwischen den ♂ Wickeln, sondern auf deren Rücken angetroffen werden (z. B. bei der brasilischen *Euph. insulana* Vell., Fig. 155*)), in welchem Falle sie augenscheinlich nur aus den Deckblättern der betreffenden Wickel selbst, nicht aus denen zweier benachbarten gebildet sind. Aus der Fig. 155 ist zugleich ersichtlich, dass hier die ♂ Blüthen noch durch ein deutliches Sympodium verbunden, nicht, wie es sonst meist der Fall, bis zum Grunde getrennt sind; dies kommt dann auch noch mehrfach anderwärts vor. Die oben erwähnte Differenzirung des Pedicellus der ♂ Blüthen gegenüber dem terminalen Filament durch Behaarung des erstern oder dergl. begegnet nach Müller Argov. bei der guyanischen *Euph. cotinoides* Miq. und einigen brasilianischen Arten.

Fig. 155. Männliche Blüthenwickel mit innerer Deckblattschuppe von Euphorbia insulana Vell. (nach Flora Brasil.).

Endlich bieten auch die Gesammtinflorescenzen eine bedeutende Formenmannichfaltigkeit. Während *Euphorbia platyphylla, exigua* u. a. eine nach Art von *E. Peplus* 3strahlige Dolde mit dichasischen Zweigen besitzen, sind bei *E. Helioscopia* u. a. die Dolden 5strahlig, die Zweige anfangs trichasisch und erst oberwärts dichasisch; bei der opponirtblättrigen *E. Lathyris* gehen die Zweige der grossen, 2- oder 4strahligen Dolde nach einigen dichasischen Gabelungen in Wickeln aus (in welchen jedoch beide Vorblätter erhalten bleiben); andere Arten, wie *E. lucida, Myrsinites, nicaeensis, Gerardiana* etc., haben vielstrahlige Gipfeldolden mit dichasischen oder anfänglich trichasischen oder zuletzt wickeligen Zweigen u. s. f. (allerwärts dabei, wie auch bei den vorigen, die Hauptaxe durch ein Cyathium begrenzt), bei den Arten der exotischen Section *Stachydium* scheinen den Abbildungen nach auch einfache terminale Wickeln vorzuliegen, in welchen die Vorblätter einander dachziegelig decken. Noch zahlreiche andere Abänderungen kommen vor, auch »Cymae ad involucrum solitarium reductae«, doch würde es zu weit führen, dieselben hier alle in's Ein-

*) Nach den Abbildungen in der Flora Brasiliensis.

zelne zu verfolgen; man vergleiche deswegen Boissier in De Candolle's Prodromus l. c., wo diese Verhältnisse mit zur Sectionsbildung verwendet worden sind, für die einheimischen Arten auch die genauen Darstellungen Wydler's.

Die Inflorescenzen sind bei den deutschen Euphorbien allen und auch bei den meisten fremdländischen terminal; bei *E. fulgens* jedoch, *E. splendens* und den meisten Cactusähnlichen Arten ist der Hauptstamm unbegrenzt und die Inflorescenzen erscheinen als Seitensprosse. Die mit Nebenblättern versehenen *Euphorbien* der Section *Anisophyllum* (z. B. *E. Peplus, hypericifolia* etc.) zeigen das Eigenthümliche, dass die Hauptaxe sehr früh in ihrer Entwickelung stehen bleibt, indem sie nach den Cotyledonen nur noch ein einziges Paar von Laubblättern hervorbringt; hier sind es denn die aus den Achseln dieser Blätter oder auch der Cotyledonen entspringenden Zweige, welche die Inflorescenz tragen (cf. Braun, Individ. p. 102, auch Röper, Enum. Euphorb., wo noch weitere Details).

Vorblätter, resp. Deckblätter der Inflorescenzzweige bei unsern einheimischen Arten allerwärts laubig *), doch in ihrer besondern Gestalt nicht selten von den vegetativen Laubblättern verschieden, stets quirlig, bei zweien opponirt, zuweilen mitsammen verwachsen (*Euph. amygdaloides*). Bei dreien fällt das genetisch dritte, oft kleinere, nach hinten und das Involukrum schliesst dann derart an, dass seine Glieder 1 und 4 nach vorn stehen, 5 nach hinten über dem dritten Vorblatt (cf. Warming, Dissertation p. 25); indem dann hiebei die drüsenlose Lücke sich nach vorn, zwischen den Abschnitten 1 und 4 befindet, so ist ersichtlich, dass diese Stelle nicht sowohl von der genetischen Folge der Involukralblätter, als von der Lage in der Gesammtinflorescenz bestimmt wird, d. h. sie fällt immer mit der nach aussen, dem Deckblatt des Cyathiums zugewendeten Bucht zusammen und nach dieser Richtung biegen sich daher auch immer die weiblichen Blüthen hinaus. Bei 5strahligen Gipfeldolden wechseln die Glieder des terminalen (primanen) Involukrums mit den Deckblättern der Doldenstrahlen ab; der ♀ Blüthenstiel neigt sich dann (nach Röper) zu derjenigen Bucht, welche über dem untersten Zweige der Dolde steht und die, wie wir sahen, hier ebenfalls mit einer Drüse versehen ist.

2. Synadenium, Pedilanthus, Anthostema.

Baillon, Étude générale des Euphorbiacées, sowie in Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. IX, p. 192 ff. (*Anthostema*) und Hist. pl. V, l. c. — Boissier in DC. Prodromus vol. XV. sect. II. — Warming, Dissertation über das Cyathium von Euphorbia.

Diese drei, mit *Euphorbia* zusammen die Untergruppe der *Euphorbieen* constituirenden Gattungen besitzen dasselbe androgyne Involukrum, wie jene, bei *Synadenium* nur dadurch verschieden, dass die Drüsen der Involukralblätter mitsammen zu einer becherförmigen Hülle verwachsen **), während *Pedilanthus* sich durch eine prononcirte Zygomorphie auszeichnet. Man kann von derselben am besten eine Vorstellung gewinnen, wenn man sich die beiden vordern Involukralblätter von *Euphorbia Peplus* (s. oben Fig. 154) bedeutend vergrössert denkt, die 3 hintern mit ihren Drüsen dadurch auf die Rückseite zusammengeschoben und die Drüsen nun gestützt durch ein pantoffelförmiges Anhängsel (Oberlippe der Beschreibungen), analog denen, die wir auch bei gewissen *Euphorbien* kennen lernten, nur dass sie hier entsprechend den einzelnen Drüsen

---

*) Bei manchen exotischen Arten, wie *E. splendens, Bojeri* u. a., kommen sie auch petaloid-farbig vor.

**) Bei der grossen Variabilität, welche *Euphorbia* in Bezug auf die Involukraldrüsen zeigt, ist dieser Unterschied wohl nicht hoch anzuschlagen und kann man Baillon beistimmen, wenn er (Hist. pl. V, p. 108) beide Gattungen wieder mitsammen vereinigt.

gesondert bleiben*). — Bei *Synadenium* sowohl als *Pedilanthus* sind die Blüthen beider Geschlechter von derselben Structur und Zusammenstellung wie bei *Euphorbia*; in der dritten Gattung *Anthostema* hiergegen, wo das Involukrum nur 4zählig ist, erscheint die ♀ Blüthe stark excentrisch, fast ganz aus der geöffneten Vorderseite des Involukrums herausgeschoben und beide Geschlechter sind mit einem wohlentwickelten Perigon versehen. Bei der ♀ Blüthe ist dasselbe 3lappig, die Abschnitte in die Richtung der Ovarfächer gestellt (wie auch bei *Euphorbia*, wenn hier das Perigon zur Ausbildung kommt; s. oben); das der ♂ Blüthen zeigt nur eine unregelmässige Zähnelung (Fig. 156), ausserdem werden die einzelnen ♂ Pedicelli hier von deutlich gesonderten, nicht wie bei *Euphorbia* und auch bei *Pedilanthus* mitsammen verwachsenen Brakteen gestützt, sonst stimmt alles mit *Euphorbia* im Wesentlichen überein. Es braucht kaum nochmals darauf hingewiesen zu werden, wie dies Verhalten die oben entwickelte Auffassung des *Euphorbia*-Cyathiums bestätigt; auch Baillon kann nicht umhin, bei *Anthostema* die Inflorescenztheorie anzuerkennen, und entzieht sich wie bei *Calycopeplus* der Uebertragung auf die übrigen *Euphorbieen* nur dadurch, dass er *Anthostema* in eine andere Unterabtheilung versetzt.

Fig. 156. Männl. Blüthe von Anthostema (nach Baillon).

Die von Baillon für *Pedilanthus* gelieferte Entwickelungsgeschichte zeigt in der Hauptsache denselben Gang, wie bei *Euphorbia*. Die Angabe, dass zuerst 3 grosse äussere Involukralblätter (für Baillon Sepala) auftreten sollen und dann 3 kleine innere, wird durch die Figuren nicht bestätigt; Baillon muss das dorsale Anhängsel des Involukrums für ein drittes äusseres »Sepalum« gehalten haben, obwohl er allerdings von diesem Anhängsel auch besonders spricht und es in Form eines nachträglichen Auswuchses entstehen lässt. Auch für *Anthostema* hat Baillon einige entwickelungsgeschichtliche Daten beigebracht, worüber man seine Étude générale vergleichen wolle.

II. Die übrigen Euphorbiaceen.

Adr. Jussieu am oben bei Euphorbia citirten Orte. — Baillon, Étude générale des Euphorbiacées, Hist. pl. V, p. 109 ff. und verschiedene Artikel in der Adansonia vol. I—XI. — Klotzsch, Tricoccae, Berlin 1860. — Müller Argov. in De Candolle's Prodromus vol. XV, sect. II (1866), sowie in Martii Flora Brasiliensis vol. XI. pars II (1873). — Einige speciellere Literatur werden wir unten anführen.

Wie schon oben vorausgeschickt, muss ich bezüglich der zahl-, umfang- und formenreichen Gruppen, welche nach Erledigung der *Euphorbieen* in dieser Familie noch erübrigen, von einer umfassenderen Darstellung absehen und mich darauf beschränken, nur eine kleine Auswahl von Blüthenbildungen hier vorzuführen, die ich thunlichst so zu treffen mich bemühte, dass dadurch die am meisten charakteristischen Vorkommnisse und zugleich in ihrem Aufsteigen von den einfachsten zu den am reichsten ausgestatteten Formen veranschaulicht werden.

---

*) Im Uebergange zu dieser Sonderung ist das Anhängsel bei manchen *Pedilanthus*-Arten 2—3theilig, die Zahl der eingeschlossenen Drüsen variirt von 2—6; bei dem cubanischen *Pedilanthus linearifolius* Griseb. (Untergattung *Cubanthus* Boiss.) fehlen die Drüsen und das Anhängsel hat die Gestalt eines vertieften Schildes.

1. Die Reduction der ♂ Blüthen auf ein einziges nacktes Staubgefäss, wie wir sie bei *Euphorbia* und *Pedilanthus* fanden, kommt als Normalbildung bei den übrigen Euphorbiaceen nicht wieder vor, nur in kümmerlichen Blüthen von *Actinostemon* und *Dactylostemon*, welche Gattungen für gewöhnlich ein aus 3—4 kleinen Blättchen bestehendes Perigon mit 3 oder mehr, bei *Dactylostemon* bis zu 16 Staubgefässen besitzen, ist sie mitunter beobachtet worden (vergl. oben p. 387): Dagegen findet sich der Fall von *Anthostema*, eine monandrische ♂ Blüthe mit einfachem Perigon, bei den brasilianischen Gattungen *Ophthalmoblapton* und *Algernonia* wieder; eine nackte ♀ Blüthe mit nur 1 Carpell besitzt die californische Gattung *Eremocarpus* Benth. *)

2. Nackte Blüthen mit 2 oder mehr Staubgefässen begegnen hin und wieder infolge gänzlicher Verkümmerung des Perigons bei den sub 1. genannten Gattungen *Actinostemon* und *Dactylostemon* und als Normalbildung sodann bei der chilenischen *Adenopeltis Colliguaya* Bert. (Fig. 157), wo die Blüthen beider Geschlechter ausser 2 kleinen, zum Deckblatt transversalen Vorblättchen jeder Hülle entbehren, in ♂ diandrisch, in ♀ trigynisch und in der aus der Fig. 157 ersichtlichen Weise zum Deckblatt (das auf der Innenseite 2 Drüsen zeigt) orientirt sind.

Fig. 157. Adenopeltis Colliguaya Bert., nach Baillon.

3. Blüthen mit einfachem Perigon und 2 oder mehr Staubgefässen. Diese sind das häufigste Vorkommen bei den Euphorbiaceen und begegnen in einer grossen Zahl differenter Formen, von denen wir folgende herausheben.

a. Staubgefässe in gleicher oder kleinerer Zahl als Perigontheile. So bei *Excoecaria* und *Sebastiania* in 3- oder 2zähliger Ausbildung, die Staub- wie auch die Fruchtblätter bei Isomerie mit den Perigontheilen alternirend (Fig. 158 *A*, *B*). Ferner bei *Hippomane Mancinella* ♂ (2zählig), *Siphonia elastica* ♂ (5zählig, Fig. 158 *C*) und vielen andern. *Caletia* Baill. ist nach Art einer Monocotylenblüthe in Perigon und Androeceum doppelt 3zählig, im Pistill einfach

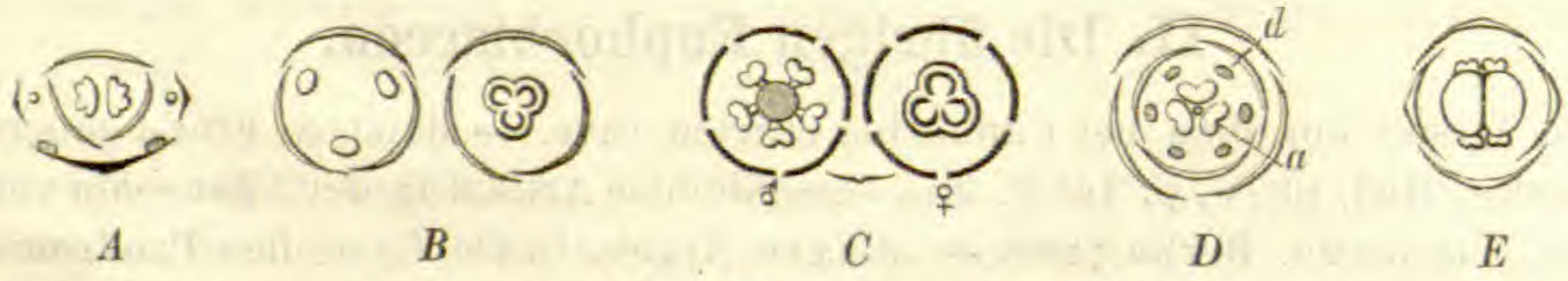


Fig. 158. *A* Excoecaria (Stillingia) sebifera ♂ Müll. Arg.; *B* Sebastiania (Cnemidostachys) corniculata Müll. Arg.; *C* Siphonia elastica Pers.; *D* Phyllanthus Niruri Linn. ♂, *a* Staubgefässe, *d* Discusdrüsen; *E* Omphalea diandra Linn. ♂. — Alles nach Baillon.

trimer, wobei die successiven Kreise regelmässig alterniren und in jedem Geschlecht noch Rudimente des andern erhalten bleiben; *Phyllanthus* ♂ hat dasselbe Perigon wie *Caletia*, aber nur den äussern Staminalkreis (Fig. 158 *D*, die Körper *d* sind Discusdrüsen), ebenso *Omphalea diandra* ♂, nur in dimerer oder im Perigon 2+3zähliger Ausbildung (Fig. 158 *E*, die dicken Filamente hier zu einer Scheibe verwachsen).

b. Staubgefässe in grösserer Zahl als Perigontheile. Noch häufiger, als der vorhergehende Fall; es gehören hierher die schon mehrfach genannten Gat-

*) Monomerie des Ovars kommt dann nochmals bei der in den ♀ Blüthen apetalen, doch mit 3—5 Kelchblättern versehenen Gattung *Crotonopsis* Michx. vor.

tungen *Actinostemon* und *Dactylostemon* mit 3—16 Staubgefässen bei 3—4blättrigem, zum Schwinden neigenden Perigon; ferner *Acalypha* (Fig. 159 *A*) und *Coelebogyne*, deren ♂ Blüthen 4 klappige Perigontheile und 8 unter sich und mit dem Perigon in 4zähligen Kreisen alternirende Stamina besitzen, während bei *Manihot* ♂ diese 3 Kreise 5zählig und die den Perigontheilen superponirten Stamina länger sind als die übrigen (Fig 159 *B*; *d* ein centraler, aus 5 zweilappigen, den kürzern Staubgefässen superponirten Drüsen zusammengesetzter Discus*)). Bei *Mercurialis* ♂ ist das Perigon gewöhnlich 3zählig, die 9—12 Staubgefässe stehen nach Wydler in alternirenden 3zähligen Quirlen**); *Ricinus* ♂ hat ein 5zähliges Perigon mit zahlreichen (30 und mehr) Staubblättern, welche nach Payer und Baillon in alternirenden 5zähligen Quirlen angelegt werden***), eine Anordnung, die jedoch im ausgebildeten Zustand nur noch an den äussersten 2—3 Kreisen deutlich wahrnehmbar ist (Fig. 159 *C*); hohe Polyandrie bei einfachem Perigon, mit oder ohne quirlweise Anordnung der Staubgefässe wird dann noch bei *Mabea*, *Trewia* u. a. angetroffen. — Die weiblichen Blüthen anbelangend, so ist das Ovar, wie auch in den sub a. genannten Beispielen, gewöhnlich 3zählig, seltner dimer (*Mercurialis* häufig, auch bei andern), bei Isomerie in der Regel mit den Perigontheilen alternirend (Fig. 158 *B*, Fig. 160 *d*), doch hin und wieder auch denselben superponirt (z. B. bei *Ricinus*, Fig. 159 *C* rechts†) und zuweilen auch bei *Mercurialis*, Fig. 160 *c*); eine Ueberzahl von Fruchtblättern begegnet verhältnissmässig selten, doch hat z. B. *Hippomane Mancinella* bei 3zähligem Perigon 6—9 Ovarfächer und *Hura crepitans* deren 10—20, wobei indess die Zahl der das Perigon constituirenden Theile wegen der becherförmigen Ausbildung desselben nicht sicher zu bestimmen ist.

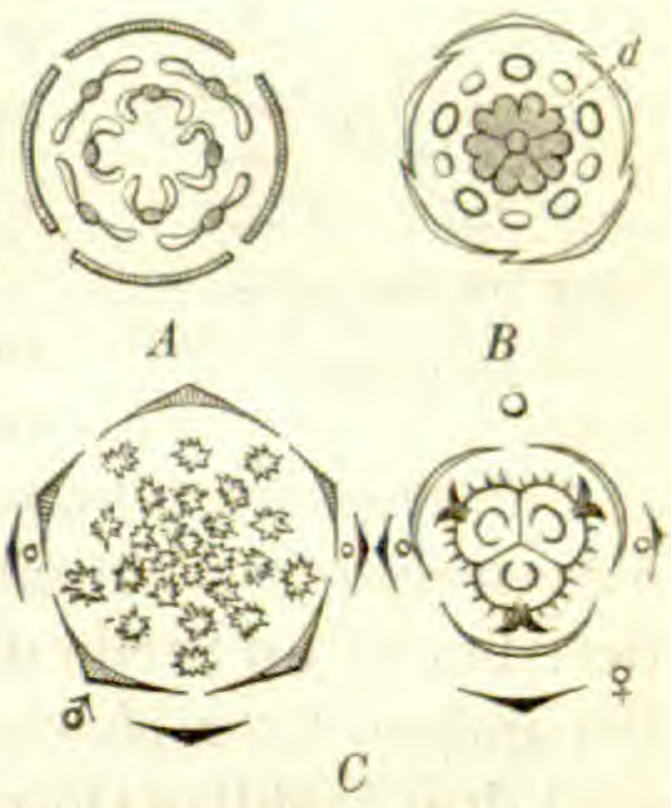


Fig. 159. *A* Acalypha rubra ♂ (nach Baillon); *B* Manihot utilissima ♂, *d* Discus; *C* Ricinus communis ♂ und ♀.

Wegen der ♀ Blüthen von *Mercurialis* sei noch bemerkt, dass dieselben 2 oder 3 kleine Staminodien besitzen (von Baillon für Discusgebilde erklärt), die mit ebensovielen Ovarfächern alterniren. In der Stellung derselben zu den meist 3, seltner 2, 4 oder 5 betragenden Perigontheilen, wie auch der letztern selbst zur Axe, bestehen allerlei Variationen, derentwegen man Wydler in Berner Mitth. n. 583 vergleichen wolle; ausser den vier in Fig. 160 dargestellten (unter welchen Fall *a* der häufigste ist) kommen auch solche vor,

---

*) Nach Müller Argov. in DC. Prodr. sollen die 2lappigen Drüsen den längern Staubgefässen superponirt sein, was ich indess, wenigstens bei der in Fig. 159 *B* dargestellten, nach Spiritusmaterial untersuchten Art (*Manihot utilissima*), nicht bestätigt fand.

**) Berner Mitth. n. 583; ich selbst vermochte diese Anordnung nicht sicher zu erkennen.

***) Payer, Organog. p. 525, tab. 10; Baillon, Étude gén. p. 123, tab. 10, 11.

†) Während bei den ♂ Blüthen von *Ricinus* die Zahl der Perigontheile ziemlich regelmässig 5 beträgt, variirt sie in den ♀ Blüthen von 3—5, am öftesten fand ich nur 3 in der Disposition der Fig. 159 *C* ♀. Wenn Baillon das unpaare Fruchtblatt nach hinten gerichtet sein lässt, so mag dies wohl vorkommen, doch ist es nicht das normale Verhalten; als solches fand ich vielmehr gleichfalls die in Fig. 159 *C* dargestellte Disposition, wie sie auch von Müller Argov. in DC. Prodr. angegeben wird. — Die Inflorescenz von *Ricinus* hat Wydler in Flora 1851, p. 424 f. beschrieben, zutreffend wie immer.

welche die Perigonstellung von *a* und *b* mit der Disposition der Sexualtheile in *c* und *d* verbinden, und Wydler schliesst daraus, dass hier beim ♀ Blüthengeschlecht typisch je 2 Kreise von Staminodien und Fruchtblättern vorhanden seien, von welchen jedoch immer nur einer entwickelt werde. Will man die gegen Fig. 160 *a* und *b* umgekehrte Perigonstellung von *c* und *d* nicht durch eine veränderte Prosenthese erklären, so liesse sich dasselbe dann auch für das Perigon annehmen; doch scheint mir diese ganze Vorstellungsweise etwas problematisch. — Eine Entwickelungsgeschichte der ♀ Blüthe von *Mercurialis*, insbesondere des Stempels und Ovulums, verdanken wir Pringsheim in Botan. Zeitung 1851, p. 97 ff.; den Wuchs und die Inflorescenzbildung hat Wydler l. c. im Detail geschildert.

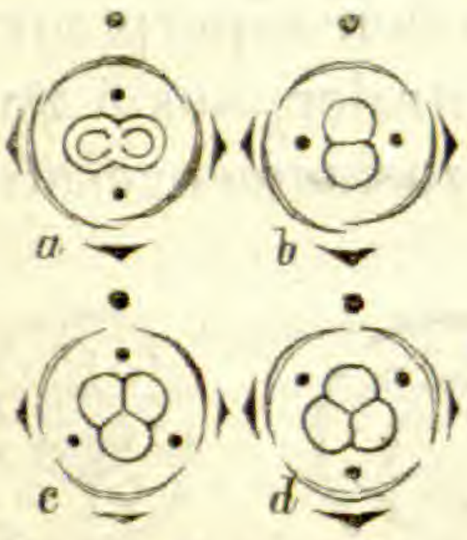


Fig. 160. Mercurialis annua, vier Abänderungen der ♀ Blüthen.

4. Blüthen mit Kelch und Krone (diese immer mit mehr als 1 Staubgefäss). Hierher folgende Vorkommnisse:

*Crozophora tinctoria**), Fig. 161 *A*, mit 5zähligem *K* und *C*, bei ♂ sodann 5 äussere, mit *C* alternirende Staubgefässe und 3 grössere innere nach $\frac{1}{2}$ orientirt; bei ♀ an Stelle der letztern 3 Ovarfächer, der äussere Kreis staminodial. Bei andern *Crozophora*-Arten ist auch der innere Staminalkreis 5zählig oder es sind drei 5zählige Quirle vorhanden; *Crotonopsis linearis* ♂ hat nur den äussern Kreis; bei *Pausandra Morisiana* Radlk. ist der zweite Kreis meist nur mit einem einzigen Staubblatt entwickelt, das dann centrale, scheinbar oder ächt (?) terminale Stellung erhält.**) Dasselbe begegnet nach Müller Argov. häufig auch im dritten oder vierten Staminalkreise der in der Zahl der letztern von 2 bis 4 und darüber variabeln Gattung *Croton*, während in andern Fällen bei derselben der innerste Kreis nur auf 3 oder 2 Glieder zurückgeht (Fig. 161 *B*); hier bildet sich zugleich der äusserste Staubblattquirl in der Regel staminodial aus (Fig. 161 *B*), auch reducirt sich nicht selten, namentlich im ♀ Geschlecht, die Krone auf kleine Drüsen oder schwindet gänzlich, im Uebrigen haben die ♀ Blüthen allermeist das Diagramm Fig. 161 *A* ♀, das dann auch bei *Cluytia*, *Argythamnia*, *Elaeococca* und verschiednen andern Gattungen wiederkehrt, entweder ohne alle Veränderung oder nur durch totale Unterdrückung der Staminodien modificirt. — Denkt man sich das Ovar 5zählig und statt der Staminodien einen ringförmigen Discus, so passt das Diagramm Fig. 161 *A* ♀ auch für *Savia elegans* Müll. Arg. und für *Payeria excelsa* Baill.***), die Carpiden bei ersterer Art den Kronblättern superponirt, bei letzterer mit denselben in Alternanz. Noch in verschiednen andern Gattungen: *Jatropha*, *Bridelia*, *Ricinocar-*

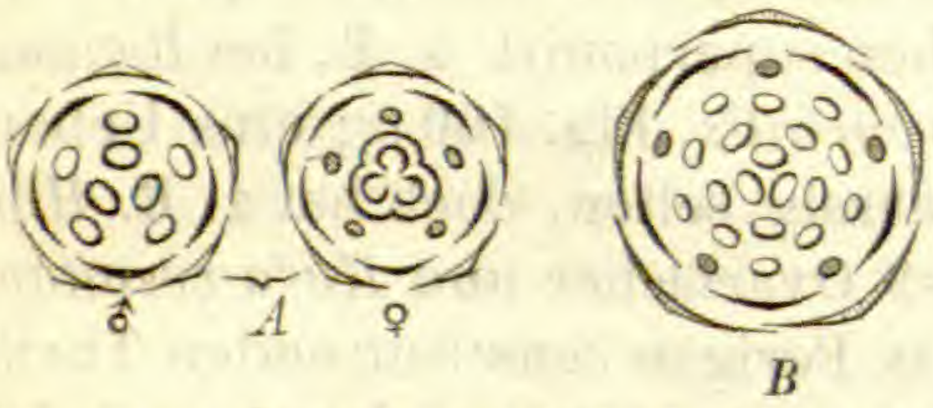


Fig. 161. *A* Crozophora tintoria ♂ und ♀ (nach Payer's Angaben); *B* Croton Tiglium ♂ (nach Baillon).

---

*) Eine Entwickelungsgeschichte dieser Art gab Payer in Organog. comp. p. 326 tab. 110.

**) Cf. Radlkofer in Regensb. Flora 1870, p. 81, tab. 2, und Müller Argov. in Martii Flora Brasil. l. c. Aus der Antherenrichtung dieses einzelnen Staubgefässes, die freilich nur in 2 Blüthen untersucht wurde, schliesst Radlkofer, dass dasselbe ein hinteres Glied eines mit dem äussern alternirenden Quirls sei.

***) Cf. Adansonia I, p. 51, tab. 3.

pus etc. wird eine Krone angetroffen, mit allerlei Abänderungen im Androeceum; doch würde es zu weit führen, auf diese Fälle im Einzelnen einzugehen, nur sei noch bemerkt, dass wie bei *Croton* die Krone dann und wann, d. h. bei einzelnen Arten oder im ♀ Geschlecht unterdrückt werden kann, auch kommt es vor, dass die ♂ Blüthen im Centrum ein Pistillrudiment besitzen oder beide Geschlechter differente Zahlenverhältnisse im Perianth aufweisen. Ganz eigenthümlich ist das Verhalten in der Gattung *Garcia* Rohr, wo bei einem 2lappigen Kelch 10 oder 8 Petala in zwei alternirenden Quirlen nebst unbestimmt zahlreichen Staubgefässen angetroffen werden (nach Baillon).

Zur Plastik der Euphorbiaceenblüthen nur einige wenige Bemerkungen; die Verhältnisse sind wiederum allzu mannichfaltig, als dass sie sich ohne grosse Weitläufigkeit schildern liessen. Die Gesammtausbildung ist der Regel nach aktinomorph; Zygomorphie kommt, wenigstens in ausgeprägterer Form, nicht vor. Perianth allermeist unterständig, nur selten durch Ausbreitung des Receptakulums mit perigynischer, resp. periandrischer Insertion (*Bridelia, Cluytia* z. Thl.), für Epigynie kenne ich kein Beispiel. Es ist bald freiblättrig (*Ricinus* u. a.), meist jedoch mehr weniger gamophyll (*Manihot* etc.), doch ist Verwachsung der Kronblätter, wo solche entwickelt sind, sehr selten (Arten von *Jatropha* *)); Präfloration nach den verschiednen Gattungen theils offen, theils klappig oder eutopisch-dachig, bei den Kronblättern kommt auch cochleare oder convolutive Deckung vor (*Pausandra, Payeria*, Arten von *Croton* etc.). Staubgefässe bald frei (*Mercurialis, Ricinus, Croton* etc.), bald in variabler Weise verwachsen: am öftesten zu einer Säule, an welcher, wenn das Androeceum aus 2 oder mehr Quirlen gebildet ist, sich diese oftmals in differenter Höhe auslösen (*Crozophora, Ditaxis, Tritaxis* u. a.), zuweilen auch nach Art der Passifloren durch ein gestrecktes Internodium vom Perianth abgerückt (*Bridelia, Jatropha* **)). Antheren bald intrors, bald extrors; letzteres namentlich in den Fällen monadelphischer Androecea. Von besonders eigenthümlichen Ausgestaltungen der Staubblätter möge hier deren bekannter baumförmiger Verzweigung bei *Ricinus* gedacht werden, sowie der wurmförmigen und bis auf die apicale Anheftung vom Filament gesonderten Antheren von *Acalypha* (cf. Fig. 159 *A*). Ovar sitzend, selten auf kurzem Gynophor oder polsterförmigem Discus emporgehoben (*Bridelia* u. a.), stets syncarp, der Carpellzahl entsprechend vollständig gefächert; Griffel terminal, bald frei, bald verwachsen, mit sehr vielgestaltigen, oft 2- oder mehrschenkligen Narben. Ovula meist 1 pro Fach, seltner 2 collateral (Abtheilungen der *Phyllantheae* und *Bridelieae*), vom Innenwinkel der Fächer hängend oder absteigend, ana- oder kamptotrop und stets epitrop, daher mit der Naht überall nach innen und der Mikropyle nach aussen und oben, allermeist (doch nicht immer) mit dem schon oben bei *Euphorbia* beschriebenen Obturator und in der Reife mit einer, durch Gewebswucherung um die Mikropyle entstehenden Caruncula. Der in beiden Geschlechtern sehr verbreitete Discus findet sich im ♂ Geschlecht meist ausserhalb der Staubgefässe, doch wie z. B. bei *Manihot* auch innerhalb derselben (cf. Fig. 159 *B*), oder er kleidet den ganzen Blüthengrund aus; beim ♀ Geschlecht ist er stets hypogyn, doch dabei ebenfalls bald ausser-, bald innerhalb der Staminodien, falls solche vorhanden sind. Seine Gestalt ist äusserst mannichfaltig; oft bildet er distincte Lappen, Drüsen oder verschieden geformte Fortsätze in fixer, doch nach den einzelnen Gattungen variabler Stellung, im Uebrigen dürften viele der Gebilde, die in den Beschreibungen als Glandulae disci bezeichnet werden,

---

*) Nach Müller Argov. soll es auch hier keine Verwachsung, sondern nur eine innige Verklebung sein.

**) Nach Baillon; von den Fällen monadelphischer Androecea wohl kaum sicher zu unterscheiden.

verkümmerte Kron- oder Staubblätter vorstellen. Was endlich die Früchte betrifft, so sind es allermeist, wie bei *Euphorbia*, fachspaltige, von der persistenten Mittelsäule abspringende Kapseln oder Folliculi; doch kommt bei *Hippomane Mancinella* auch eine apfelförmige Steinfrucht vor. — Auf eine Schilderung der Inflorescenzen muss ich wegen deren geradezu unendlichen Vielgestaltigkeit gänzlich Verzicht leisten.

---

91. Callitrichaceae.

Baillon, Recherches sur l'organogénie du Callitriche et sur ses rapports naturels, Bull. soc. bot. de France V. (1858), p. 337 ff.; Derselbe, Étude générale des Euphorbiacées (1858), p. 650; Ders., Hist. pl. V, p. 151 ff. (1874), als Abtheilung der Euphorbiaceae. — Lebel, Callitriche, esquisse monographique, Mém. soc. nat. de Cherbourg vol. IX (1862). — Hegelmaier, Monographie der Gattung Callitriche, Stuttgart 1864; Ders. in Verhandl. des bot. Vereins f. Brandenburg vol. IX (1867) und X (1868), p. 100, sowie in Bot. Zeitung 1870 n. 31; Ders., Callitrichaceae in Martii Flora Brasiliensis, fasc. 67 (1875). — B. Clarke, On the structure and affinities of Callitrichaceae, Transact. Linn. Soc. vol. XXII, p. 411 und in Seemann's Journal of botany 1865, p. 36. — Askenasy, Botan. morpholog. Studien p. 27 (1872).

Die Blüthen von *Callitriche*, der einzigen Gattung dieser Gruppe, entspringen in den Achseln der decussirten, gegen den Gipfel meist rosettenartig zusammengedrängten Laubblätter. Sie sind gewöhnlich einzeln, sitzend, eingeschlechtig, die der untern Achseln weiblich, der obern männlich. Beide werden von 2 transversalen, zarten, sackartig hohlen, nervenlosen Vorblättern gestützt, die nur beim weiblichen Geschlecht mancher Arten zuweilen, bei *Callitriche deflexa* constant fehlen. Ein Perigon ist weder bei ♂ noch ♀ vorhanden; die männlichen Blüthen (Fig. 162 *A*) bestehen nur aus einem einzigen, terminalen Staubgefäss, dessen Antherenfächer nach rechts und links gerichtet sind (wonach die beiden Klappen, mit denen sich die Anthere öffnet, median stehen); die weiblichen Blüthen (Fig. 162 *B*) stellen einen nackten Fruchtknoten dar, gebildet aus 2 transversalen Carpiden, mit 2 ebenso gestellten Griffeln, ursprünglich 2fächerig, nachher aber durch eine ähnliche Einschnürung wie bei den *Labiaten* in 4 Klausen getheilt, die je ein hängendes, anatrop-epitropes Ovulum mit einfachem Integument enthalten*) (Fig. 162 *D*). Bei der Reife dehnt sich der Fruchtknoten vorzüglich in medianer Richtung aus und zerfällt schliesslich in vier 1samige Steinfrüchtchen.**)

Fig. 162. Callitriche verna, *A* ♂, *B* ♀, *C* Fall mit 2 Blüthen in der nämlichen Blattachsel, die obere ♂ mit Vorblättern, die untere ♀ ohne Vorblätter; *D* Callitriche stagnalis, transversaler Längsschnitt durch eine junge ♀ Blüthe (nach Askenasy).

---

*) Baillon und Lebel geben 2 Integumente an; Hegelmaier hielt das Ovulum anfangs für nackt, hat sich indess später von der Anwesenheit eines, aber auch nur eines Integuments überzeugt (Bot. Ztg. und Flora Brasil. ll. cc.), wie dies auch Askenasy gefunden hat.

**) Mit nur dünnem, leder- oder pergamentartigem Putamen, dessen besondere Structur Hegelmaier ll. cc. im Detail beschrieben hat.

Mit Hegelmaier u. A. haben wir vorstehend die Blättchen $\alpha\beta$ am Grunde der Blüthe als Vorblätter bezeichnet, Baillon betrachtet sie jedoch als ein Perigon. Nun kommt allerdings Sprossbildung aus ihren Achseln nicht vor; indess hat Hegelmaier darauf aufmerksam gemacht, dass in den Fällen gestielter Fruchtknoten jene Blättchen stets am Grunde des Stiels verbleiben, dass ferner die Länge des Stiels bei den betreffenden Arten so bedeutende Schwankungen zeigt, wie sie wohl bei Blüthenstielen, nicht leicht aber bei Axenverlängerungen innerhalb der Blüthe selbst begegnen, und dass endlich auch der Umstand, dass die fraglichen Blättchen bei gewissen Arten bald vorhanden sind, bald fehlen (letzteres namentlich bei den unten zu erwähnenden accessorischen Blüthen), besser zu der Auffassung als Vorblätter, denn für ein Perigon passt. Im Uebrigen ist noch zu erwähnen, dass diese Blättchen aus dem Dermatogen gebildet werden und sich hierin also wie Trichome verhalten.

Das einzelne Staubgefäss, durch welches die männlichen Blüthen repräsentirt werden, ist wie gesagt terminal und geht direct aus dem Gipfel der die Vorblätter erzeugenden Axe hervor. Askenasy und Magnus*) haben es daher unter die »pollenbildenden Caulome« gerechnet; für mich ist es jedoch mit Čelakovsky ein terminales Blatt.

Manche Autoren, darunter auch Baillon, betrachten die Blüthen von *Callitriche* als ursprünglich hermaphrodit und nur durch Abort diklin, derart zwar, dass die zwitterige Grundform ausser den beiden Perigon-, d. i. unsern Vorblättern, aus 2 medianen Staubgefässen und 2 mit diesen gekreuzten, also transversalen Carpiden gebildet sei. Solche Zwitterblüthen sollen faktisch vorkommen, bald mit beiden Staubblättern des hypothetischen Grundplans, bald nur mit einem, dabei bald dem vordern, bald dem hintern. Es hat aber mit diesen angeblichen Zwitterblüthen nach Hegelmaier eine andere Bewandtniss: sie beruhen auf accessorischer Sprossbildung. Solche ist nämlich bei *Callitriche* sehr verbreitet und zwar in der Form, dass die Beisprosse serial unterhalb des Hauptsprosses stehen. Nun ist bald der Hauptspross Blüthe, der Beispross vegetativ, sodass also ein Laubzweig unterhalb einer Blüthe aus der nämlichen Blattachsel entspringt, bald werden beide Sprosse als Blüthen ausgebildet. Sind sie hiebei, was der häufigere Fall, verschiedenen Geschlechts, so ist meist der obere männlich, der untere weiblich**) (Fig. 162 *C*); fehlen zugleich, wie es wiederum die Regel, der untern, accessorischen Blüthe die Vorblätter (Fig. 162 *C*), so entsteht nunmehr bei der unmittelbaren Nachbarschaft beider Blüthen das Ansehen einer Zwitterbildung. Den Fall, dass ein Pistill zwischen 2 Staubgefässen steht, wo also Baillon's Grundplan vollzählig vorläge, hat Hegelmaier zwar selbst nicht beobachtet, glaubt ihn jedoch ebenfalls auf accessorische Sprossbildung zurückführen zu sollen, derart also, dass drei Blüthen übereinander stehen, die mittlere weiblich, die beiden andern männlich. — Wenn somit auch das faktische Vorkommen zwitteriger *Callitriche*-

---

*) Askenasy, l. c.; Magnus, Beiträge zur Kenntniss der Gattung Najas, p. 58.

**) Seltner umgekehrt. Nach Lebel soll jedoch gerade dieser Fall (den er mit Baillon als Zwitterblüthe deutet) der häufigere sein; Irmisch indess bemerkt dazu in einem Referate über Lebel's Aufsatz, Bot. Ztg. 1863, p. 419, dass er seinerseits immer den andern, ♂ Blüthe oben, ♀ unten, gefunden habe. Auch Irmisch deutet im Uebrigen diese Vorkommnisse als Hermaphroditismus.

blüthen sehr problematisch erscheint, so ist doch eine andere Frage, ob nichts desto weniger die beiden Blüthengeschlechter dieser Gattung durch Verarmung aus einem hermaphroditen Grundplan entstanden zu denken sind. Aus allgemeinen, wenn man will phylogenetischen Gründen muss ich meinestheils dies für wahrscheinlich halten; wie aber die hermaphrodite Grundform beschaffen gewesen sein mag, das wage ich nicht zu bestimmen, es lassen sich hier verschiedene Constructionen denken, die alle a priori gleiche Berechtigung haben.

Bezüglich der Verwandtschaft der *Callitrichineae* giebt es bekanntlich verschiedene Ansichten. Am häufigsten werden sie in die Nähe der *Haloragеeen* gestellt*), von Bentham und Hooker ganz mit denselben zusammengezogen (wobei ihnen nicht einmal der Werth einer Unterabtheilung belassen wird); Clarke findet sie den *Caryophylleen* und *Elatineen* näherstehend und will vermittelst der Klausenbildung des Fruchtknotens sogar eine Verwandtschaft mit den *Verbenaceen* und *Asperifolieen* begründen; nach Richard, Lindley, Reichenbach und namentlich Baillon bieten sie dagegen am meisten Beziehungen mit den *Euphorbiaceen*, sodass letzterer Autor sie ganz mit denselben vereinigt. In der That besteht in der Blüthenstructur kaum ein Unterschied: die Verarmung der ♂ Blüthen auf ein einziges Staubgefäss, die der ♀ auf 2 nackte Carpelle findet sich, wie wir sahen, auch bei den *Euphorbiaceen* wieder (will man die oben als Vorblätter bezeichneten Theile lieber als ein Perigon deuten, so giebt es auch für solche Structuren bei den *Euphorbiaceen* Analoga), insgleichen stimmt Zahl, Anheftungs- und Richtungsweise der Ovula vortrefflich mit jener Familie überein und wäre nicht die Klausenbildung des Ovars und der Mangel einer persistenten Mittelsäule bei der Fruchtdehiscenz der *Callitrichineen*, so liesse sich überhaupt kein Unterschied von den *Euphorbiaceen* namhaft machen. Denn Caruncula und Obturator des Samens fehlen zuweilen auch in dieser Familie, die decussirte Blattstellung der *Callitrichineen* ist, wie *Euphorbia Lathyris* zeigt, den *Euphorbiaceen* nicht fremdartig, und nicht wenige der letztern endlich entbehren bekanntlich auch des den *Callitrichineen* constant mangelnden Milchsafts. Die angeführten Differenzen in Ovar- und Fruchtbildung, zusammen mit der besondern Tracht und Lebensweise der *Callitrichineen* mögen nun genügen, sie von den *Euphorbiaceen* als eigene Familie gesondert zu halten; von den *Haloragеeen*, denen sie sich eigentlich blos habituell nähern, bieten die 2eiigen Carpelle und epitropen Ovula constante Unterschiede (die *Haloragеae* haben nur je 1 und zwar apotropes Ovulum pro Carpid), mit den von Clarke als verwandt bezeichneten Familien sehe ich gar keine näheren Beziehungen.

---

92. Buxaceae.

Baillon, Monographie des Buxacées et des Stylocérées, Paris 1859, sowie Hist. pl. VI, p. 16 ff. (1875), hier Buxaceen und Stylocereen in eine Unterabtheilung der *Celastrineae* vereinigt. — Müller Argov., Buxaceae (incl. Stylocereae) in De Candolle's Prodromus vol. XVI, pars I, p. 7 ff. (1869). — Wydler in Berner Mitth. 1865, n. 553 (*Buxus sempervirens*).

Fig. 163 stellt den Grundriss eines Blüthenstandes von *Buxus sempervirens* dar. Es sind Köpfchen mit Gipfelblüthe, sitzend in den Achseln der paarig

---

*) Ein Hauptgrund dafür ist die von Hofmeister zuerst festgestellte Uebereinstimmung mit *Hippuris* in der Bildung des Endosperms durch Theilung des Embryosacks; doch sind im Uebrigen, wie wir sehen werden, die Unterschiede zwischen beiden Familien allzu bedeutend, um eine nähere Verwandtschaft zuzulassen.

decussirten Laubblätter *f*; sie beginnen mit 2 transversalen, meist sterilen Vorblättchen, auf welche einige Paare decussirter, schuppenförmiger Hochblätter folgen, in deren Achseln je eine männliche Blüthe steht, die Gipfelblüthe ist weiblich.*) Hieraus ergiebt sich für die Sprossfolge das Schema: I. *L*, II. *H Z* ♀ aus *L*, III. *Z* ♂ aus *H*.

Die ♂ Blüthen haben 4 orthogonale Perigonblätter, von welchen die beiden transversalen die medianen decken (cf. Fig. 163) und so das typische Fehlen von Vorblättern darthun**). Den Perigonblättern superponirt stehen sodann 4 Staubgefässe mit introrsen Antheren und im Centrum ein discoides Ovarrudiment, das durch den Druck der umgebenden Filamente 4lappig ist. Diese Blüthe kann wie eine 2zählige Monocotylenblüthe erklärt werden; die Staubgefässe erscheinen allerdings nach Baillon alle vier simultan.†

Die ♀ Gipfelblüthe ist von einer zwischen 4—8 variabeln Anzahl von Blättchen umhüllt, von gleicher Beschaffenheit wie die vorausgehenden Hochblätter, später mehr weniger zerrissen. Sie setzen entweder, namentlich bei geringerer Zahl, die voraufgehende Decussation einfach fort, oder sie ordnen sich, bald sogleich, bald erst vom zweiten Kreise ab, in alternirende Dreierquirle oder, als Mittelform zwischen 2- und 3zähligen Quirlen, in eine $^2/_5$-Spirale (Fig. 163). Nach Analogie der ♂ Blüthen kann man die beiden obersten Quirle, resp. die $^2/_5$-Spirale, als das eigentliche Perigon der ♀ Blüthe ansehen, die untern, wenn deren noch vorhanden sind, als sterile Hochblätter. Betreffend die sonstige Structur der ♀ Blüthe, so fehlt das Androeceum spurlos; der Fruchtknoten ist 3fächerig mit 3, den Fächern superponirten (carinalen) Griffeln und 3 commissuralen, den Griffeln also alternirenden Protuberanzen, die aus einem Gipfelporus eine Flüssigkeit absondern. Die Fächer enthalten je 2, collateral von der gemeinsamen Mittelsäule herabhängende, ana- und apotrope Ovula, deren Raphe somit nach aussen, die Mikropyle nach oben und innen gerichtet ist***). Ueber die Stellung des Ovars zum Perigon sei noch bemerkt, dass, falls der oberste Kreis des letztern 3zählig ist, die Fächer und Griffel nach Baillon und Müller Argov. mit diesem alterniren; die in meinen eigenen Aufnahmen notirte Stellung, Fig. 163, ist jedoch eher als Superposition zu bezeichnen, liegt nirgends eine Täuschung vor†), so besteht demnach in dieser Hinsicht Variabilität. Die Frucht ist eine fachspaltige Kapsel, deren Klappen dadurch, dass auch die Griffel sich spalten, 2hörnig erscheinen.

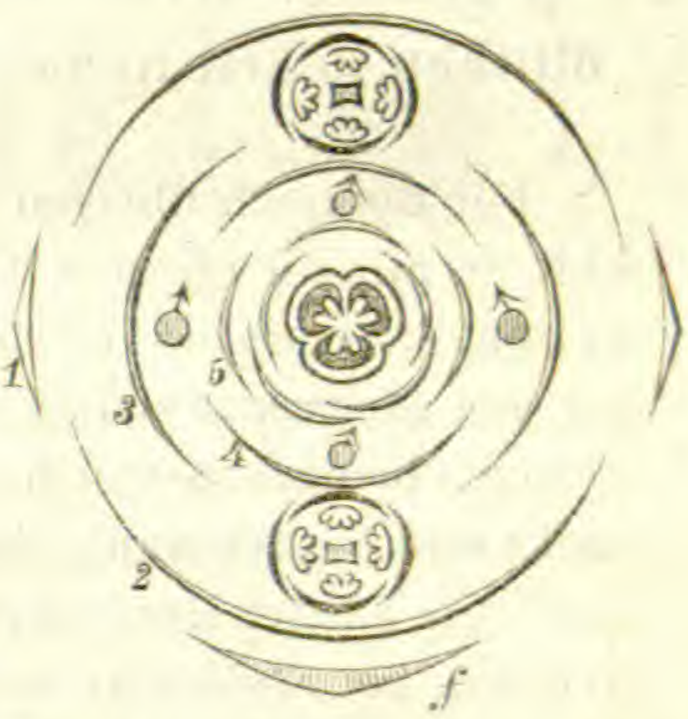


Fig. 163. Buxus sempervirens, Grundriss eines Blüthenköpfchens. *f* laubiges Tragblatt, 1—5 successive Paare von Hochblättern, das erste (die Vorblätter) und das fünfte steril, die übrigen mit ♂ Blüthen in den Achseln, Gipfelblüthe ♀ mit $^2/_5$ Perigon. — Einzelfall; Zahl der Hochblattpaare und Perigonbildung der ♀ Blüthe veränderlich (cf. Text).

*) Hin und wieder bleibt dieselbe aus.

**) Nur ausnahmsweise kommen Vorblätter zur Entwickelung; dann stehen jedoch die äussern Perigontheile median. Cf. Wydler l. c.

***) Wegen des specielleren Baues der Ovula, sowie der Samen, auch der Entwickelungsgeschichte des Fruchtknotens, vergl. insbesondere Baillon's Monographie.

†) Bei der leichten Verschieb- und Zerreissbarkeit der ♀ Perigontheile ist solche Täuschung leicht möglich und bin ich auch meiner eigenen (beiläufig schon vor 10 Jahren gemachten) Aufnahmen nicht ganz sicher.

Die übrigen *Buxus*-Arten zeigen den Beschreibungen nach entweder völlig das vorstehend erläuterte Verhalten (Section *Eubuxus*) oder weichen nur durch Streckung der Inflorescenzaxe und Stielbildung an den ♂ Blüthen ab (Section *Tricera* Baill.). Während demnach hier überall die ♀ Blüthen schon ein zweites, die ♂ erst ein drittes Axensystem beschliessen, ist es in der Gattung *Pachysandra* anders; bei dieser sind beide Blüthengeschlechter Sprosse gleicher Ordnung. Die in den botanischen Gärten verbreitete *Pachysandra procumbens**) trägt an der (relativen) Hauptaxe unterwärts Nieder-, oberwärts Laubblätter, spiralig nach $^3/_8$ oder $^5/_{13}$; die Inflorescenzen, die in den Achseln der Niederblätter entspringen, stellen Aehren dar ohne Gipfelblüthe und zwar — abermals im Unterschiede von *Buxus* — mit den ♀ Blüthen im untern und den zahlreicheren ♂ im oberen Theile der Aehre. Hier ist demnach die Sprossfolge: I. *N L*, II. *H* aus *N*, III. *Z* ♀ und *Z* ♂ aus *H*; bei der, angeblich mit terminalen Aehren versehenen *Pachysandra terminalis* Sieb. et Zucc. wären jedoch die Blüthen schon Sprosse II. Ordnung. Die Blüthen selbst stimmen im Wesentlichen mit denen von *Buxus* überein; bei *P. procumbens* sind die ♂ typisch vorblattlos, bei *P. terminalis* jedoch gewöhnlich mit 2 Vorblättchen versehen (ex descr.), den in gleicher Weise wie bei *Buxus* in der Zahl der Perigontheile variirenden ♀ Blüthen gehen immer 2 oder mehrere Vor-, resp. sterile Hochblätter voraus.

Für die noch übrigen Gattungen der Buxaceen, *Sarcococca*, *Simmondsia* und *Styloceras*, fehlt es mir an eigenen Untersuchungen und muss ich auf die oben citirte Literatur verweisen. *Sarcococca* verhält sich in der Vertheilung der Blüthengeschlechter wie *Pachysandra*, bei *Styloceras* stehen jedoch im Falle androgyner Aehren**) die ♂ unten. Von anderweitigen bemerkenswertheren Abänderungen sei erwähnt, dass die ♂ Blüthen bei *Styloceras* nackt und 5—30männig, bei der mit 5zähligem Kelch versehenen *Simmondsia* 10—12männig sind; die Fächer der mitunter nur 2zähligen Ovarien enthalten bei *Simmondsia* nur je 1 Ovulum, bei *Styloceras* werden sie durch eine falsche Scheidewand in je zwei 1samige Behälter unterabtheilt.

Als Unterschied der *Buxaceen* von den *Euphorbiaceen* ist lediglich nur die Apotropie ihrer Ovula namhaft zu machen, alle übrigen Verhältnisse des Blüthenbaus finden sich auch in jener Familie wieder.***) Danach rechtfertigt sich nun allerdings die Trennung der früher bekanntlich mitsammen vereinigten Gruppen als besondere Familien; die von Baillon vollzogene Verschmelzung der *Buxaceen* mit den *Celastrineen* kann ich jedoch, namentlich wegen der Apetalie der ersteren, nicht gutheissen und ziehe es vor, dieselben mit Müller Argov. (in De Candolle's Prodromus vol. XVI sect. I) in der Nähe der *Euphorbiaceen* zu belassen.

---

*) Vergl. wegen dieser Pflanze auch A. Braun, Individ. p. 102, tab. V, Fig. 2.

**) Die Aehren variiren hier 2- und 1geschlechtig.

***) Die von Baillon betonte Differenz des loculiciden Fruchtaufspringens der *Buxaceen* ist wohl nicht sehr belangreich, da sich ja auch bei den *Euphorbiaceen* die einzelnen Carpiden schliesslich fachspaltig öffnen; die Columella der letztern findet sich, wenngleich in geringer Ausbildung, auch bei *Buxus* wieder und insgleichen ist hier an den Samen ein Obturator vorhanden, der allerdings nach Baillon nicht aus einem abortiven Ovulum, sondern von einem Fortsatz des äussern Integuments hergestellt wird.

93. Empetraceae.

Buchenau, Der Blüthenstand von Empetrum, Bot. Zeitung 1862, n. 37, tab. 10. — Alph. De Candolle, Prodromus XVI, sect. I, p. 24 ff. (1869).

Von dieser kleinen Gruppe, die nach Alph. De Candolle's Monographie blos die 3 Gattungen *Empetrum* mit 1 Art, *) *Corema* D. Don mit 2 Arten und *Ceratiola* Michx. wieder mit 1 Species enthält, konnte ich nur unser *Empetrum nigrum* untersuchen und muss daher meine Darstellung wesentlich auf diese Pflanze beschränken.

Empetrum nigrum ist der Regel nach diöcisch, die beiderlei Blüthen mit Rudimenten des andern Geschlechts, sonst von gleichem Bau. **). Mit einem 3blättrigen, schwach nach $^1/_3$ deckenden Kelche wechseln 3 Kronenblätter ab, in offener Präfloration, und mit diesen 3 Staubgefässe mit introrsen Antheren (Fig. 164). Der oberständige Fruchtknoten zeigt 6—9 vollständige Fächer und ebenso viele, denselben superponirte, mehr weniger gelappte Narben auf kurzem Griffel; die Fächer enthalten nur je ein einziges Ovulum, das vom Grunde aufsteigend, anatrop, apotrop und also mit der Raphe nach innen, mit der Mikropyle nach unten und aussen gerichtet ist. Die Frucht ist eine Steinbeere mit gesonderten, 1samigen Kernen.

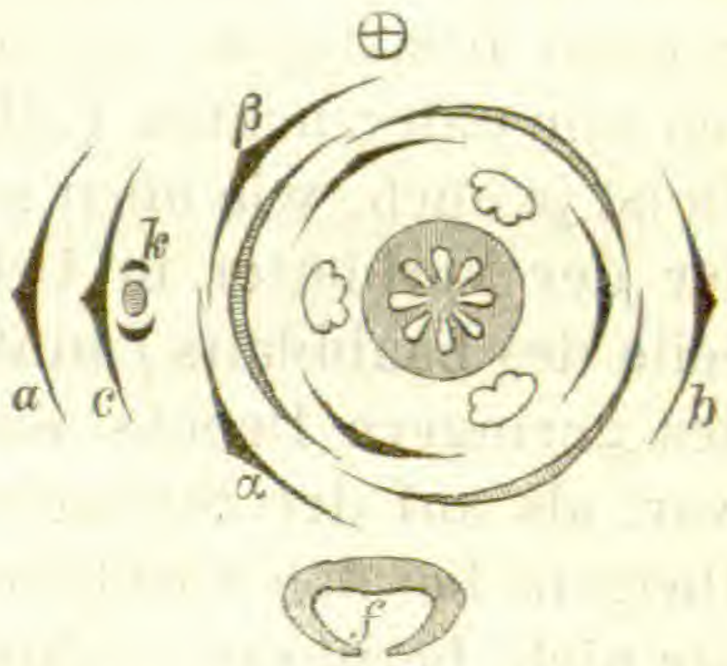


Fig. 164. Empetrum nigrum, Grundriss eines Blüthenzweigleins nach dem gewöhnlichsten Verhalten. *f* das laubige Tragblatt, *a b c* die 3 Hochblätter des Zweigleins, α β die Vorblätter der im Winkel von *b* entspringenden Blüthe, *k* Knospe im Winkel von *c*. Blüthe hermaphrodit gedacht (wie sie mitunter wirklich vorkommt).

Die Blüthen von *Empetrum* sollen nach den gewöhnlichen Angaben einzeln, seltner zu 2 oder 3 in den Achseln der Laubblätter sitzen und von 4—6 Vorblättchen umgeben sein. Wie Buchenau gezeigt hat, ist jedoch die Sache etwas complicirter; das nach meinen eigenen, mehrfach wiederholten Untersuchungen häufigste Vorkommniss wird durch Fig. 164 veranschaulicht. Im Winkel des Laubblatts *f*, dessen Ränder nach rückwärts zusammengebogen und derart miteinander verklebt sind, dass das Blatt hohl erscheint, steht ein Stauchzweiglein mit 3 quer-distichen Schuppenblättern *a*, *b* und *c*, und an diesem seitlich, also erst als Zweig II. oder als Spross III. Ordnung, die Blüthe. Sie gehört der Achsel des zweiten Schuppenblattes *b* an, hat 2 nach hinten (d. i. gegen *c* hin) zusammengeschobene Vorblätter α β, von denen α nach dem Laubblatt *f* hin gewendet ist; der Kelch ist dann zum Specialdeckblatt *b* nach $\frac{1}{2}$ gerichtet, seine Deckungsspirale schliesst sich an die Vorblätter nach dem gewöhnlichen Modus an, derart dass das äusserste Sepalum dem β-Vorblatt ungefähr gegenüberfällt, das zweite auf die dem Specialdeckblatt *b* entgegengesetzte Seite, also mit Rücksicht auf die eigentliche Abstammungsaxe der Blüthe median nach hinten (Fig. 164). Die Axe des die Blätter *a*, *b*, *c* tra-

*) *Empetrum nigrum*, unter welchem die sonst noch als Arten beschriebenen Formen subsumirt werden.

**) Ausnahmsweise werden die Rudimente wohl vollkommen, die Blüthen also hermaphrodit.

genden Stauchzweigleins schliesst nun steril, die Blüthe stellt sich danach an diesem Zweiglein pseudoterminal; dabei findet sich häufig neben ihr noch ein kümmerliches Knöspchen *k*, das der Achsel des Blattes *c* angehört und seine beiden ersten, oft einzigen Blätter quer zu jenem Blatte *c* gerichtet hat, das erste, etwas grössere dabei wieder nach dem Laubblatte *f* hin (cf. Fig. 164).

Diese Darstellung weicht in mehreren Punkten von der Buchenau's ab. Zunächst lässt Buchenau die Blüthe der Regel nach in der Achsel des Blattes *c* entspringen *), sodann von den beiden Vorblättern *α* und *β* das erste (*α*) nach rückwärts fallen und den Kelch für gewöhnlich zum Specialdeckblatte *b* absteigend decken, wobei das ganz innere oder dritte Sepalum schräg nach vorn gegen das Laubblatt *f* hin stehen soll; und schliesslich ist nach demselben Autor auch die Knospe *k* nicht Achselproduct von *c*, sondern terminal, d. i. der wirkliche Abschluss des mit den Blättern *a*, *b*, *c* versehenen Zweigleins. Nun kommt es allerdings vor, dass die Blüthe in der Achsel von *c* entspringt, wonach alsdann ihre Vorblätter *αβ* gegen *b* hin gerichtet sind, auch begegnet in dem Kelch dann und wann die von Buchenau angegebne Deckung; aber als Norm kann ich es nicht bestätigen, als solche muss ich vielmehr nach den sehr zahlreichen, von mir untersuchten Fällen das in Fig. 164 dargestellte Verhalten constatiren. Es ist ja auch, wie oben schon bemerkt, die hier ersichtliche Kelchdeckung mit der der Vorblätter in Uebereinstimmung, und dass das *α*-Vorblatt nach der Seite des Laubblatts *f* hinfällt, lässt sich wohl daraus verstehen, dass hier wegen des geringern Drucks ein geeigneterer Platz für die Bildung des ersten Blatts war, als auf der Stengelseite; wo nun Abweichungen vorkommen — die ich übrigens bei den Vorblättern *αβ* nur in der Form beobachtet habe, dass sie sich gar nicht berühren — dürften sich dieselben durch Metatopie erklären **). Was noch die Knospe *k* betrifft, so muss ich sie wegen der zum Blatte *c* queren Stellung ihrer Blätter für ein Achselproduct des ersteren halten; wäre sie das wahre Ende des Stauchzweigs, wie Buchenau will, so sollten ihre Blätter die Distichie der voraufgehenden *a*, *b*, *c* fortsetzen; das Axenende ist nach unserer Deutung vielmehr spurlos. Im Uebrigen bildet sich diese Knospe mitunter zu einer Blüthe aus, die nach der gewöhnlichen Regel der Achselproducte disticher Blätter mit der aus der Achsel von *b* gegenläufig ist; die Gegenläufigkeit lässt sich schon an dem Knöspchen *k* in Fig. 164 daran erkennen, dass sein erstes Blatt nach dem Laubblatt *f* hin gewendet ist, also auf relativ der entgegengesetzten Seite steht, wie *α* an der Blüthe aus *b*.

Wie gesagt, ist das in Fig. 164 dargestellte Verhalten nur das häufigste bei *Empetrum nigrum* und haben wir schon im Vorhergehenden zwei Abänderungen desselben erwähnt: die eine, wo ausser dem Blatte *b* auch noch *c* eine Blüthe in der Achsel hatte, die andere, wo nur *c* fruchtbar, *a* und *b* steril waren. Daneben kommen dann und wann noch andere Modificationen vor; so fand ich mitunter das Blatt *c* nicht mehr ausgebildet, und Buchenau erwähnt Beispiele, allerdings als grosse Seltenheiten, in welchen *a* und *b* fruchtbar waren, *c* steril, oder wo alle drei Blätter in ihren Achseln Blüthen hatten, und endlich auch

---

*) Doch hat Buchenau auch den Fall Fig. 164 beobachtet.

**) Bei dem nur sehr schwachen Uebereinandergreifen der Kelchblätter sind solche leicht möglich.

einen Fall, wo 4 Blätter an dem Zweige entwickelt waren, das unterste steril, die 3 obern mit Blüthen. Man sieht, allesammt erklären sie sich daraus, dass die Laubblätter nur einen gestauchten Hochblattspross bringen, an welchem die Blüthen erst seitlich auftreten, meist nur eine in der Achsel des zweiten Hochblatts, seltner auch in denen der übrigen; die Sprossfolge ist demnach immer: I. *L*, II. *H* aus *L*, III. *hZ* aus *H*.

Wegen der beiden andern Gattungen *Corema* und *Ceratiola* vergl. A. De Candolle's Monographie. Für erstere heisst es dort: »flores glomerati, bracteis squamiformibus cincti«, bei *Ceratiola*: »flores in axillis folii vel bracteae 1-2-3, singuli bracteolis 2 ovatis stipati«; es scheint demnach ein ähnliches Verhalten wie bei *Empetrum* zu bestehen. Auch der Bau der Einzelblüthen ist den Beschreibungen nach von *Empetrum* hauptsächlich nur dadurch verschieden, dass das Ovar mit den vorausgehenden Kreisen gleichzählig ist; *Ceratiola* hat dabei durchgehend dimere Blüthen, *Corema* ist meist 3-, doch mitunter auch 2zählig.

Wie die *Buxaceen*, so unterscheiden sich auch die *Empetreen* nur in der Richtungsweise der Ovula von den *Euphorbiaceen*, da auch bei letztern pleiomere Ovarien (*Hura*) und steinbeerenartige Früchte (*Hippomane*) vorkommen und die pleiomeren Ovarien überhin bei den *Empetreen* nicht constant sind. Von den *Buxaceen* bieten die aufsteigenden, nicht wie dort hängenden Ovula eine Differenz; mit den *Ericaceen*, denen man die *Empetreen* öfter an die Seite gestellt hat, zeigt lediglich nur der Habitus und der tetradische Pollen Berührungspunkte.

VI. Reihe. Calyciflorae.

Die *Calyciflorae* sind durch peri- oder epigynische Insertion von Perianth und Androeceum oder doch einer dieser beiden Formationen charakterisirt. Es giebt hiervon zwar mehrfache Ausnahmen (z. B. bei den *Crassulaceen* und anderwärts), doch sind es eben nur Ausnahmen und das andere Verhalten ist die Regel, während umgekehrt in den letztvorhergehenden Reihen, wenn hier Peri- oder Epigynie begegnete, dies als Ausnahme und die hypogynische Insertion als Regel erschien.

Das Gros der *Calyciflorae* besitzt ein doppeltes Perianth, die Vorkommnisse von Apetalie sind vielleicht überall durch Unterdrückung der Krone zu erklären und nur wenige Familien, wie *Elaeagneen* und *Begoniaceen*, bleiben in dieser Hinsicht zweifelhaft. Durch dies, wenigstens im Plane der Blüthe bestehende diplochlamydische Verhalten unterscheiden sich die *Calyciflorae* von den peri- und epigynischen Formen der *Amentaceen*, von denen der *Centrospermae* weichen sie theils durch den nämlichen Charakter, theils durch die andersartige Placentation ab.

Die Blüthen der *Calyciflorae* sind fast ausnahmslos cyklisch gebaut; wo diese Structur nicht mehr evident ist — ein hauptsächlich im Androeceum begegnender Fall — rührt dies bei den meisten der entwickelungsgeschichtlich untersuchten Beispiele von Vermehrungen infolge Spaltung her. Nur die *Cacteae* machen hievon eine Ausnahme; bei diesen liegt ein ächt acyklischer Bau vor

und vielleicht auch bei den *Begoniaceae* und in vereinzelten andern Fällen. Das Androeceum ist theils iso-, theils diplo- oder obdiplostemonisch und zuweilen auch in mehr als 2 Kreisen entwickelt (viele *Rosaceae*); die Fruchtblätter sind allermeist syncarp, doch bieten die *Crassulaceen*, *Rosaceen* und verschiedne andere Familien auch Beispiele apocarper Ovarien. Die sonstigen Verhältnisse sind nach den einzelnen Gruppen und Familien so veränderlich, dass sich darüber nichts Allgemeines sagen lässt.

Die *Calyciflorae* bieten namentlich mit den Reihen der *Eu-* und *Aphanocyclicae* vielfache Berührungspunkte. So gehen die *Saxifragaceen* nahe an die *Droseraceen* und andere Familien der *Cistifloren* hin, gewisse Familien der *Passiflorinen*, wie *Samydeen* und *Turneraceen*, an die *Bixaceen*, die *Myrtaceen* an die *Hypericaceen*, die *Cornaceae* an die *Frangulinen* u. s. w. Da nun, wie oben bemerkt, die Peri- und Epigynie keinen durchaus beständigen Unterschied gewährt und überhin dies Verhalten als Folge einer cupularen Ausgestaltung der Blüthenaxe nur von secundärer Bedeutung ist, so möchte es fraglich erscheinen, ob man demselben einen so hervorragenden systematischen Werth, wie er in der Zusammenfassung der *Calyciflоren* als natürlicher Gruppe ausgesprochen wird, beilegen soll. Indess sind meine Versuche, auf anderm Wege zu befriedigenderen Zusammenstellungen zu gelangen, fruchtlos gewesen und ich habe es daher beim Herkömmlichen bewenden lassen.

O. Umbelliflorae.

Die *Umbelliflorae*, zu denen wir die Familien der *Umbelliferen*, *Araliaceen* und *Cornaceen* rechnen, zeichnen sich zunächst durch einen vollkommen unterständigen Fruchtknoten mit vollständigen, der Carpellzahl entsprechenden und normal überall nur 1eiligen Fächern aus; die Ovula sind dabei stets vom Innenwinkel der Fächer hängend und anatrop, bieten aber bei den *Cornaceen* die Differenz gegenüber den *Araliaceen* und *Umbelliferen*, dass sie in ersterer Familie apotrop und also mit der Raphe nach aussen gewendet sind, während sie bei den zwei andern Familien constant Epitropie und die Raphe daher nach innen zeigen. Der Kelch hat bei allen dreien eine sehr ausgesprochene Neigung zum Schwinden und ist nicht selten ganz unmerklich; nur in verhältnissmässig wenigen Fällen gelangt er zu ansehnlicherer blattartiger Ausbildung. Von Fehlen (Unterdrückung) der Krone sind nur ganz vereinzelte Beispiele (unter den *Umbelliferen*) bekannt; ihre Präfloration ist in den meisten Fällen klappig oder dieser Form doch nahestehend. Androeceum der Krone isomer und alternirend; die seltnen, nur bei einigen *Araliaceen* bekannten Vorkommnisse von Pleiomerie sind morphologisch noch nicht aufgeklärt und rühren möglicherweise von Spaltung aus einem isomeren Grundplan her. Allgemein bei den Umbellifloren wird dann noch ein Discus epigynus angetroffen, zwischen Staubgefässen und Griffeln intermediär oder in der Form einer Anschwellung an der Basis der letztern.

Die doldenförmigen Inflorescenzen, nach welchen die Gruppe ihren Namen hat, sind zwar bezeichnend für die *Umbelliferen* und *Araliaceen*, kommen indess da und dort, namentlich in der letztern Familie, auch in kopfiger Stauchung

und traubiger oder ähriger Streckung vor; bei den *Cornaceen* aber werden sie durch cymöse Verzweigung der Nebenaxen zu Doldenrispen oder zufolge gleichzeitigen Auseinanderrückens der Nebenaxen zu gewöhnlichen Rispen.*) Sie sind sehr häufig und bei den *Cornaceen* constant durch eine Gipfelblüthe beschlossen.

Wegen des relativ einfachen Blüthentypus der *Umbelliflorен* haben wir dieselben an die Spitze der *Calyciflorен* gestellt.

94. Umbelliferae.

A. P. De Candolle, Mémoire sur la famille der Ombellifères, Paris 1829 (Mém. coll. n. V). — A. Braun in Flora 1841, n. 22 (Bemerkungen über den Blüthenbau gelegentlich der Beschreibung von *Anesorhiza abessinica*). — Wydler, Flora 1851, p. 245 und ebenda 1860, p. 422 ff. — Buchenau, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Pistills, Marburg 1851 (*Bupleurum falcatum*), sowie in Bot. Zeitung 1866, p. 357 ff. (der Blüthenstand und die Zweigbildung von *Hydrocotyle vulgaris*). — Payer in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XX (1853), p. 111 ff. tab. 14, sowie Organog. p. 401, tab. 88 (Entwickelung der Inflorescenz und Blüthe von *Heracleum barbatum*). — Jochmann, De Umbelliferarum structura et evolutione nonnulla, Inauguraldissertation, Breslau 1855 (Referat in Bot. Ztg. 1855, p. 260). — Treviranus in Bot. Zeitung 1861, p. 9 ff. (über den Fruchtbau). — Th. Sieler, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Blüthenstands und der Blüthe bei den Umbelliferen, Bot. Zeitung 1870, n. 23, 24 tab. 6. — J. L. de Lanessan, Observations sur le développement du fruit des Ombellifères, Bull. Soc. Linnéenne de Paris 1874, n. 3 (mehr anatomisch).

Typus: 5 (*K*, *C*, *A*), 2 *G*. Kelch nach $\frac{3}{2}$, oft schwindend, Carpiden median, Ovula epitrop, Frucht in 2 Mericarpien sich lösend. Ausbildung aktinomorph oder median-zygomorph mit Förderung der Unterseite, zwitterig, polygam oder seltner diklin.

Abänderungen: 1) Petala unterdrückt: einige Arten von *Actinotus* (nach Bentham-Hooker).

2) Eins der Carpiden kümmerlich oder unterdrückt, hauptsächlich im Ovartheil. Gewöhnlich ist es das hintere (*Actinotus*, *Arctopus*, *Echinophora* u. a.; cf. Treviranus l. c.), bei *Lagoecia cuminoides* jedoch nach Baillon das vordere, wobei zugleich der eigenthümliche Fall eintritt, dass sein Griffeltheil vollkommen ausgebildet, der des hintern, im Ovartheil vollkommenen Carpids dagegen geschwächt ist.**)

Andere Abänderungen, wie 4zählige Blüthen oder solche mit 3 oder 5 Fruchtblättern begegnen nur als zufällige Ausnahmen***); bei monströsen

---

*) Hierdurch, sowie durch die apotropen Ovula entfernen sich die *Cornaceen* bemerkenswerth vom Typus der *Umbelliferen* und *Araliaceen* und sind vielleicht ganz aus deren Verwandtschaftskreise auszuschliessen, wie dies auch schon von verschiednen Seiten geschehen ist.

**) Baillon im Bulletin de la Société Linnéenne de Paris 1877, n. 17, p. 135.

***) Wydler, Flora 1860, p. 422 ff., notirt gelegentliche Trigynie an den Gipfelblüthen der Döldchen von *Aethusa Cynapium*, *Libanotis montana*, *Levisticum officinale*, *Foeniculum officinale*, *Daucus Carota* u. a., bei letztern beiden Arten auch an Seitenblüthen, wobei in einem Falle die Carpellstellung nach $\frac{2}{1}$ gefunden wurde. Pentagynische Gipfelblüthen begegneten demselben Autor bei *Daucus Carota*. Vergl. wegen trigynischer Umbelliferenblüthen auch Wigand, Botanische Untersuchungen p. 13.

Blüthen von *Cicuta virosa* beobachtete ich auch einen zweiten, epipetalen Staminalkreis in mehr weniger vollständiger Ausbildung, der nach Braun (Verjüngung p. 105) überhaupt im Plane der Umbelliferenblüthen vorhanden sein soll, obwohl sonst in der Familie Spuren desselben nicht angetroffen werden.

Der Kelch zeigt nur bei wenigen Gattungen eine ansehnlichere, blattartige Ausbildung und alsdann öfter auch Deckung nach $^2/_5$ mit Sep. 2 nach hinten (*Eryngium*, Fig. 165 *A*, *Astrantia* u. a.); in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ist er jedoch auf kleine Zähnchen reducirt oder ganz unmerklich. Seine Orientirung ist immer nach $\frac{3}{2}$, die der alternirenden, stets freien Kronblätter daher nach $\frac{2}{3}$. Letztere haben je nach ihrer grössern oder geringern Breite bald offene, bald klappige oder dachige Präfloration; über ihre besonderen Gestaltungsverhältnisse wollen wir uns hier nicht verbreiten, nur sei des bekannten, in einer apicalen Ausrandung befindlichen »eingebogenen Läppchens« als eines besonders häufigen Vorkommens gedacht. Die mit den Kronblättern alternirenden und daher wieder nach $\frac{3}{2}$ orientirten Staubblätter sind in der Knospe einwärts gebogen (Pendant zum eingebogenen Läppchen der Petala?) und haben introrse Antheren von gewöhnlichem Bau; ihre Verstäubung folgt nach Wydler der aus Fig. 165 *A* ersichtlichen Kelchspirale, nach Sieler soll jedoch regelmässig das dem Sep. 1 superponirte Stamen erst nach dem über Sep. 2 und zuweilen sogar erst nach dem über Sep. 3 verstäuben, der Verstäubung geht in gleicher Ordnung Streckung der Filamente aus der eingebogenen Knospenlage voran. Die beiden, median stehenden Carpiden sind unter sich und mit der umgebenden Axencupula zu einem unterständigen, 2fächerigen Ovar verwachsen; die Fächer enthalten im ausgebildeten Zustand nur je 1, vom Gipfel des Septums herabhängendes, anatropes und epitropes Ovulum mit 1 Integument. Die Griffeltheile der Fruchtblätter bleiben von einander frei und oberständig; sie werden von einem Discus epigynus umgeben, der zuweilen ringförmig (*Eryngium maritimum* u. a.), meist jedoch zu 2 distincten, als Anschwellung der Griffelbasen erscheinenden Polstern (sogen. Stylopodien) ausgebildet ist. Ueber die Rippen des Ovars, sowie die Fruchtbildung soll unten die Rede sein.

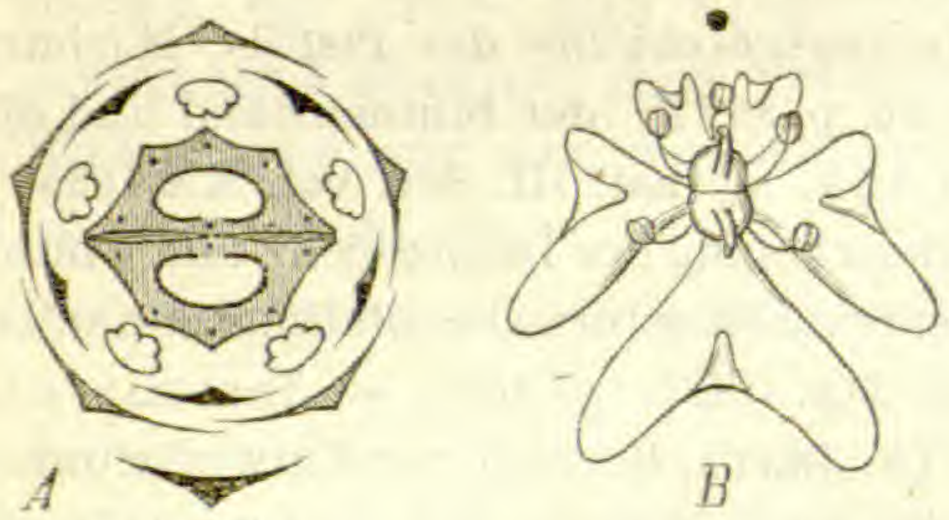


Fig. 165. *A* Eryngium maritimum, *B* Randblüthe von Heracleum Sphondylium, von oben (vergrössert).

Die Umbelliferenblüthen sind entweder aktinomorph oder an den peripherischen Strahlen vieler Arten (*Heracleum* u. a.) auch median-zygomorph. Hiebei werden hauptsächlich nur die Petala und zwar, wie schon oben bemerkt, nach der Unter- oder Aussenseite der Blüthe hin gefördert (Fig. 165 *B*), sodass die betreffenden Dolden mehr weniger strahlend werden; die übrigen Theile zeigen wenig oder keine Veränderung. — Neben zwitteriger Ausbildung ist der häufigste Fall der von Polygamie mit theils hermaphroditen, theils durch Verkümmerung des Ovars männlichen Blüthen (*Astrantia*, *Chaerophyllum* und viele andere); vollkommene Diklinie, bei der in den ♀ Blüthen das Androeceum schwindet, findet sich nur selten (bei *Arctopus* und Arten von *Trinia* und *Aciphyllum* in Form von Diöcie, als Monöcie da und dort promiscue mit Polygamie).

Das Ovar ist bekanntlich bei den meisten Umbelliferen mit Längsrippen versehen, die bald stärker, bald schwächer, nicht selten theilweise oder alle zu Flügeln auswachsend, mitunter auch kaum oder gar nicht markirt sind. Am öftesten sind derselben 10 vorhanden, von denen 5 auf jedes Fruchtblatt treffen; die Hälfte entspricht der Mittellinie der Kelchblätter (Carinalrippen), die andere Hälfte wechselt mit ihnen ab (Commissuralrippen).*) Bei der aus Fig. 165 *A* ersichtlichen Disposition der Fruchtblätter besitzt hiernach das hintere Carpid 3 carinale und 2 commissurale Rippen, beim vordern ist es umgekehrt; an jedem Fruchtblatt aber sind 3 der Rippen auf dessen Rücken befindlich und 2 der Scheidewand genähert, so dass sich in dieser Hinsicht die Carpiden spiegelbildlich gleich verhalten. Während die 3 Rückenrippen immer gleichen Abstand von einander haben, stehen dagegen die Seitenrippen oft weiter von erstern ab, sind in den beiden gegenüberbefindlichen Fruchtblättern daher einander stärker genähert (cf. Fig. 165 *A*) und zuweilen zu einer, in der Reife sich aber immer wieder spaltenden Doppelrippe verwachsen.

Diese 10 Rippen sind die juga primaria der Beschreibungen; es verlaufen durch sie hindurch Gefässbündel, welche auch da vorhanden sind, wo die Rippen äusserlich nicht markirt werden (*Anthriscus* u. a.). Wo juga secundaria vorkommen, da alterniren dieselben mit den primären; sie stellen im Uebrigen nur Wucherungen des zwischenliegenden Gewebes dar und erhalten, obwohl oftmals grösser, als die primären, keine Gefässbündel. Sie charakterisiren die relativ kleine Abtheilung der *Diplozygiae* Bentham-Hooker's (*Caucalineae* und *Laserpitieae*); bei den *Haplozygiae* sind nur die juga primaria vorhanden.

Zur Blüthezeit meist noch niedrig, können sich die Rippen, primäre sowohl als secundäre, in der Fruchtreife bedeutend vergrössern, zu Flügeln oder dergl. auswachsen (wozu besonders die seitlichen, der Scheidewand angrenzenden Rippen inkliniren), oft aber behalten sie auch dieselben relativen Dimensionen bei oder obliteriren völlig. Dieser Verhältnisse wegen, die zwar systematisch von Wichtigkeit, doch in morphologischer Hinsicht von keinem bedeutenderen Interesse sind, muss ich jedoch auf die descriptiv-ikonographische Literatur verweisen. Nur sei bemerkt, dass die Ausbildung in den gegenüberstehenden Hälften der Frucht allermeist spiegelbildlich gleich erfolgt; treten daher Differenzen zwischen den einzelnen Rippen auf, so sind es nach dem oben Auseinandergesetzten in den beiden Hälften morphologisch verschiedene Rippen, welche die gleiche Ausbildung erfahren; was bei der einen von Carinalrippen ausgeht, geschieht bei der andern von den commissuralen und umgekehrt. Hievon kommen nur selten Ausnahmen vor; einen interessanten Fall liefert die von Braun beschriebene *Anesorhiza abessinica*. Indem nämlich hier an beiden Fruchthälften nur die Carinalrippen sich stärker ausbilden, die commissuralen niedrig bleiben, werden die Früchte zwar im Ganzen aktinomorph, die beiden Hälften jedoch spiegelbildlich ungleich; die obere Hälfte erhält einen Rücken- und 2 Randflügel und dazwischen 2 niedrige Commissuralrippen, bei der untern ist es umgekehrt (vergl. nebenstehendes Schema). Aehnliche Beispiele finden sich auch bei *Heteromorpha*, *Pentaptera* und *Thapsium barbinode* wieder; cf. Treviranus in Bot. Ztg. 1861, p. 10.

Ueber die sonstige Ausbildung der Umbelliferenfrüchte, ob stielrund, oder seitlich oder vom Rücken her zusammengedrückt (wonach dann auch die relative Breite der Commissur

---

*) Die topische Beziehung besteht, mag man auch mit Lanessan der Meinung sein, dass die Bildung der Rippen unabhängig vom Kelche erfolge.

zwischen den beiden Fruchthälften variirt), Zahl und Vertheilung der Harzgänge, die besonders in den »Thälchen« zwischen den Rippen, sowie in der Scheidewand angetroffen werden, über die Beschaffenheit des Samens, ob auf der Innenseite flach, gefurcht oder ausgehöhlt (*Orthospermeae*, *Campylospermeae* und *Coelospermeae*) und andere dergleichen Besonderheiten kann ich gleichfalls auf die Literatur verweisen, da ich neues über diese ja allgemein bekannten Dinge nicht zu sagen wüsste.

Bei völliger Reife trennt sich die Frucht bekanntlich längs der breitern oder schmälern Verwachsungsfläche der Carpelle in 2 »Mericarpien«, von welchen das hintere 3, das vordere 2 der persistenten Kelchtheile, neben dem gleichfalls stehen bleibenden Griffel an seinem Gipfel trägt. Hiebei nun wird in der Regel ein »Carpophorum« sichtbar: ein fädliches, in der Fortsetzung des Fruchtstiels stehendes Gebilde, von oben her mehr weniger tief, oft bis zum Grunde in 2 Schenkel getheilt, an deren Spitzen die beiden Mericarpien herabhängen. Es sieht aus, als ob es aus der Blüthenaxe hervorgegangen sei, die in der Mitte zwischen beiden Carpellen hinaufgelaufen, anfangs mit denselben verwachsen, nunmehr aber wieder frei geworden und von oben herab gespalten wäre; wie indess Mohl gezeigt hat*), gehört das Carpophor zu den Carpiden selbst und ist nichts anderes, als ein besonders differenzirter Gewebsstreifen in der Mitte der Scheidewand, längs welchem bei der Reife sich die einzelnen Carpiden von unten her ablösen. Gemäss der Duplicität der Scheidewand ist er ebenfalls doppelt, enthält die beiden Suturalgefässbündel des Ovars und vermag sich dann durch die angegebne Spaltung auch wieder in seine beiden Componenten aufzulösen. Im Uebrigen unterbleibt bei einer Anzahl Gattungen (*Eryngium*, *Hydrocotyle* u. a.) die Differenzirung dieses Streifens; die beiden Mericarpien lösen sich dann ohne Carpophor von einander**). Zwischen beiden Vorkommnissen giebt es Uebergänge, in welchen das Carpophor nur im untern Theile der Frucht als solches differenzirt, oberwärts den Mericarpien »angewachsen« ist.

Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen über die Umbelliferenblüthe haben wir von Buchenau, Jochmann, Payer und Sieler. Nach der Darstellung des letztern Autors, welche die neueste ist, lassen sich folgende 3 Typen unterscheiden:

1) Zuerst von allen Blüthentheilen werden die Staubgefässe sichtbar, in der Ordnung der aus Fig. 165 *A* ersichtlichen Kelchspirale, welche, wie wir sahen, im Allgemeinen auch die ihrer spätern Verstäubung ist.***) Hierauf erscheinen die Kronenblätter, vom median vordern aus, welches das älteste ist, nach dem KW der Staubgefässspirale herumlaufend, aber nur in einem einzigen Umgange (nach $^1/_5$). Alsdann kommt der Kelch, wo er überhaupt deutlich angelegt wird; hier gelang es jedoch nicht, eine bestimmte Regel im Auftreten der einzelnen Theile festzustellen, sie scheinen bald nach Art der Staubgefässe, bald nach der der Petalen sich zu bilden. Zuletzt treten dann die Fruchtblätter auf, etwas ungleichzeitig untereinander, doch welches zuerst, giebt Sieler nicht an. — Dieser Typus ist der häufigste; er wurde bei *Heracleum Sphondylium*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Levisticum officinale* u. a. beobachtet.

---

*) Botanische Zeitung 1863, p. 264.

**) Der für solche Fälle in den Beschreibungen gebräuchliche Ausdruck »Carpophorum mericarpiis adnatum« ist daher in obigem Sinne zu interpretiren.

***) Wobei die Spirale bald links-, bald rechtsläufig sein kann, wie ja auch die Kelche darin keine Constanz zeigen.

2) Staubgefässe wie bei 1), doch gleichzeitig damit die Kelchtheile in der nämlichen Folge, sodann erst die Petala in der Ordnung des vorigen Typus und zuletzt wieder die Carpelle (*Cicuta virosa*, *Daucus Carota*, *Peucedanum Cervaria* u. a.).

3) Zuerst das vordere Petalum, dann die beiden rechts und links benachbarten Staubgefässe, hierauf die beiden mittleren Kronblätter, dann die weiter anschliessenden Staubgefässe u. s. w.: Krone und Androeceum zusammen also symmetrisch von vorn nach hinten aufsteigend; Kelch und Ovar wie sub 1). Dies Verhalten wurde nur an 2 Arten beobachtet, *Angelica silvestris* und *Foeniculum officinale*.

Sieler fand hiernach überall eine Verspätung in der Anlage des Kelchs; er untersuchte indess nur Arten, wo derselbe beträchtlich reducirt ist, und bei solchen kann jene Verspätung nicht befremden, so wenig als bei den *Stellaten*, *Valerianeen* und andern Pflanzen, wo der Kelch zum Schwinden inklinirt. Falls er dagegen, wie bei *Eryngium*, *Astrantia* etc. kräftiger entwickelt ist, bin ich überzeugt (ohne es jedoch durch Untersuchungen beweisen zu können), dass er in der gewöhnlichen Weise vor den übrigen Blüthentheilen entsteht; insgleichen dürfte die, namentlich beim Typus 1) auffällige Verspätung in der Anlage der Petala damit zusammenhängen, dass auch diese Organe gegenüber den Staubgefässen in der Regel keine sehr beträchtliche Ausbildung haben, bei den mit relativ grossen Blumenblättern ausgerüsteten Strahlblüthen von *Heracleum* u. a. werden sie gewiss auch vor den Staubgefässen angelegt.

In Bezug auf das Ovar beobachtete Sieler mit Payer u. A., dass die Fächer derselben ursprünglich 2eiig sind, jedes der beiden Ovula einem der verwachsenden Carpellränder angehörig; das zweite Ovulum jedoch verwächst schon in der Anlage mit der Decke des Fruchtknotens und wird später unmerklich. Dass es sich ausnahmsweise auch fruchtbar ausbilden kann, ist bekanntlich schon von verschiednen Seiten beobachtet worden.*) Der Discus erscheint erst spät als Anschwellung des Gewebes am Grunde der Griffel; die Unterständigkeit des Fruchtknotens wird, wie in ähnlichen Fällen, dadurch hervorgebracht, dass unterhalb der Insertion der Blüthenquirle eine Ringzone der Axe lebhafter zu wachsen beginnt und sämmtliche Wirtel, excl. der Carpiden, in die Höhe hebt.

Die Blüthenstände der Umbelliferen sind rücksichtlich ihrer allgemeineren Beschaffenheit bekannt genug, um sie hier besprechen zu müssen, ein Eingehen aufs Detail aber würde zu weit führen. Neben der häufigsten Form der Doppeldolden haben wir bei *Astrantia*, *Sanicula*, *Hydrocotyle*, *Hacquetia*, *Eryngium* u. a. auch einfache Dolden oder Köpfchen, bei gewissen Arten von *Azorella* und *Xanthosia* auf eine einzige Blüthe reducirt. Dieselben beschliessen meist schon die Hauptaxe und sind bald einfach terminal an Stengel und Zweigen, bald dichasisch mit vorwaltendem Wickeltypus und zuweilen rein wickelig (*Anthriscus vulgaris*, *Oenanthe*, *Helosciadium* u. a.**), bald auch in vielstrahligen cymösen oder beschlossen-botrytischen Aggregationen versammelt (*Sanicula*, *Eryngium*, *Dorema* etc.); seltner im Ganzen treten sie erst an einem zweiten Axensystem auf, während der Hauptstamm rein vegetativ und unbegrenzt ist, verhalten sich sonst aber wie im ersteren Falle (*Coriandrum*, *Hydrocotyle*, *Astrantia* etc.).***) In den Dolden, resp. Köpfchen, ist eine Gipfelblüthe sehr verbreitet, die mitunter durch Hermaphroditismus oder, wie bei *Daucus Carota*, durch andersartige Färbung von den übrigen abweicht;†) sie findet sich — wenn

---

*) Z. B. von Röper in Bot. Zeitung 1852, p. 185 und ebenda 1856, p. 483. Dass alsdann beide Ovula collateral hängend erscheinen, beweist nach meinem Dafürhalten nichts gegen die von Röper danach bezweifelte Richtigkeit von Payer's (und Sieler's) Angabe, dass das abortive Ovulum in den gewöhnlichen Fällen sich nach oben wende; wird es vollkommen ausgebildet, so hat es ja nur nach unten hin Platz und muss dann hängend werden.

**) Bei laubiger Ausbildung der Deckblätter der Wickelzweige und geradem Sympodium erscheinen die Dolden blattgegenständig (*Anthriscus vulgaris* etc.).

***) Viele Einzelheiten bei Wydler in Flora 1860.

†) Diese andersartige, bei *Daucus Carota* schwarzrothe Färbung ist hier nicht immer

auch nicht immer ausgebildet — bei *Sanicula*, *Eryngium*, *Caucalis daucoides*, *Cicuta virosa*, *Aegopodium Podagraria* und vielen andern, man vergl. dazu die Zusammenstellung von Warming in Kopenhagener Botanisk Tidsskrift, III. Reihe, I. Bd. p. 94 ff. (1876). Die Seitenblüthen, die meist spiralig nach $^2/_5$, $^3/_8$ etc. oder auch in alternirenden 5—8zähligen Quirlen angeordnet sind, haben in den Köpfchen von *Eryngium* sämmtlich Deckblätter, bei den übrigen meist nur die äussern, während bei den innern die Deckblattbildung unterdrückt ist, oder es fehlt die Deckblattbildung an allen Nebenstrahlen, bald in Dolde und Döldchen zugleich, bald nur bei der einen oder der andern — Verhältnisse indess, derentwegen, wie auch wegen der mannichfaltigen Gestaltungen der Deckblätter, ich auf die systematisch-ikonographische Literatur verweisen muss. Vorblätter, deren man nach der Kelchstellung an Seitenblüthen 2 transversale annehmen möchte, kommen dagegen normal nirgends zur Entwickelung und sind auch meines Wissens noch nicht als gelegentliche Ausnahmsbildungen beobachtet worden; die bei *Lagoecia cuminoides* am Grunde der Strahlen der einfachen Dolde in der Zahl von 4—5 auftretenden Blätter sind wohl richtiger als secundäre Involukra (Involucella) zu betrachten und die Umbellulae auf die Gipfelblüthe reducirt. *)

Endlich sei noch erwähnt, dass in den Fällen von Polygamie die Zwitterblüthen vorzugsweise die ältern Dolden, die männlichen die jüngern und später entfaltenden der Gesammtinflorescenz einnehmen; kommen beide zusammen in der nämlichen Dolde vor, so pflegen die weiblichen mehr in der Mitte, die männlichen in der Peripherie zu stehen (*Astrantia* u. a.).

---

95. Araliaceae.

Röper, Bemerkungen über die Araliaceen im Allgemeinen und *Gastonia* insbesondere, Bot. Zeitung 1848, n. 12 u. 13. — Payer, Organog. p. 409, tab. 89 (*Aralia edulis*). — Wydler in Flora 1860, p. 442 (*Hedera Helix*). — B. Seemann, Revision of the natural order Hederaceae, Journal of botany vol. II u. folgende (1864 ff.). — Zur Morphologie von *Hedera Helix* s. auch Buchenau in Bot. Zeitg. 1864, n. 31, 32.

Typus: 5(4)—∞ (*K*, *C*, *A*, *G*) oder *G* oligo-, selten pleiomer. Aktinomorph, Kelch meist schwindend, Kronblätter klappig oder mit nur schwacher Deckung, Ovula epitrop, Frucht eine Beere oder Drupa. Nachstehend einige Beispiele, durch Formeln charakterisirt.

5 (*K*—*G*): *Hedera*, *Aralia*, *Pentapanax* etc. **) (Fig. 166 *A*); 5—8 (*K*—*G*): *Polyscias*, *Gilibertia*; 8—12 (*K*—*G*): *Trevesia*; 10—15 (*K*—*G*): *Gastonia*; 10—∞ (*K*—*G*): *Brassaia*. — Dann und wann bei fast allen diesen Gattungen Ovar auch oligomer.

5 (*K*—*A*), *G* 2: *Panax* meist, *Didymopanax*, *Heteropanax* etc. (cf. Fig. 166 *B*); 5 (*K*—*A*), *G* 1: *Arthrophyllum*, gelegentlich auch bei *Panax* (nach Baillon); 4 (*K*—*A*), *G* 1: *Cuphocarpus*.

---

auf die Gipfelblüthe beschränkt, ich fand sie zuweilen auch bei einigen ber benachbarten Seitenblüthen.

*) Die Angabe bei Bentham und Hooker, Gen. plant. I. 862, »pedicelli in umbellula 2-bracteolati in *Lagoecia*« wird in der specielleren Beschreibung der Gattung p. 880 in »pedicelli (umbellae simplicis) prope basin verticillo bractearum 4—5 instructi« verändert.

**) Wir berücksichtigen in obiger Zusammenstellung nur das typische Verhalten der betreffenden Gattungen; die gelegentlichen Varianten, wie sie z. B. bei *Hedera* in Gestalt 4- oder 6zähliger Blüthen begegnen, lassen wir ausser Betracht.

5 (*K—A*), *G* 5—10: *Schefflera*.

Abänderungen: Nur in Form einer Ueberzahl von Staubgefässen und Ovarfächern; charakteristisch für die Gruppe der *Plerandreae*. Beispiele (alle der Literatur entnommen):

5 (*K*, *C*), *A* ∞, *G* 5—20: *Plerandra*; 7—8 (*K*, *C*), *A* ∞, *G* 7—10: *Tetraplasandra*; ? (*K*, *C*), *A* ∞, *G* ∞: *Tupidanthus*.

Die Staubgefässe stehen bei diesen Gattungen angeblich in 2 oder mehreren Reihen; ob dieselben nun ebenso vielen Quirlen entsprechen oder durch Dédoublement aus nur einem und dann vielleicht mit den übrigen gleichzähligen hervorgegangen sind, muss einstweilen dahin gestellt bleiben.

Der Kelch ist nur selten von ansehnlicherer Ausbildung und dann mit dachiger Präfloration (bei den neucaledonischen Gattungen *Delarbrea* Vieill. und *Myodocarpus* Brongn. et Gris, ex descr.); gewöhnlich wird er nach Art der *Umbelliferen* auf kleine, oft kaum merkliche Zähnchen reducirt, von denen wohl auch einzelne ganz schwinden können. Bei Pentamerie fand ich in allen untersuchten Fällen den unpaaren Theil nach hinten, bei einer geraden Zahl der Abschnitte 2 in die Mediane gestellt. — Die Kronblätter sind immer wohlentwickelt, gewöhnlich von der Form derber, innen mit einer vorspringenden Mittelrippe versehener Blättchen (cf. Fig. 166 *A*, *B*); ihre Präfloration ist in den Gruppen der *Hedereae*, *Panaceae* und *Plerandreae* klappig (Fig. 166 *A*), bei den *Aralieae* dachig (Fig. 166 *B*), doch meist nur schwach und mit Uebergängen zur klappigen Knospenlage*). Gewöhnlich frei, verwachsen sie bei *Sciadophyllum* und *Tupidanthus* zu einer, nach Art von *Vitis* sub anthesi abgesprengten Calyptra; bei *Gastonia* bleiben sie bei der Entfaltung gewöhnlich paarweise oder zu dreien verklebt. Sehr oft geschieht dies in der regelmässigen Form von Fig. 166 *C*, wodurch sich die Angabe mancher Autoren (auch in Endlicher's Gen. plant.) erklärt, dass hier doppelt so viel Staub- als Kronblätter vorhanden seien.**) — Stamina stets frei, mit introrsen Antheren. — Ovar vollkommen unterständig, der Carpellzahl entsprechend gefächert; Fächer bei Gleichzahl mit den Staubgefässen alternirend (Fig. 166 *A*, *C*), bei Dimerie median gestellt (Fig. 166 *B*), die Stellungsverhältnisse bei andern Zahlen sind mir nicht bekannt. Griffel oder Griffelschenkel über der Mitte der Carpiden (Fächer), auf einem polster- oder kegelförmigen Discus epigynus eingefügt oder von demselben in Ringform umgeben, der denselben Charakter hat, wie das Stylopodium der *Umbelliferen* und nicht selten auch alternirend mit den Griffeln gefurcht oder durch von letztern herablaufende Leisten kantig ist. Ovula je 1 pro

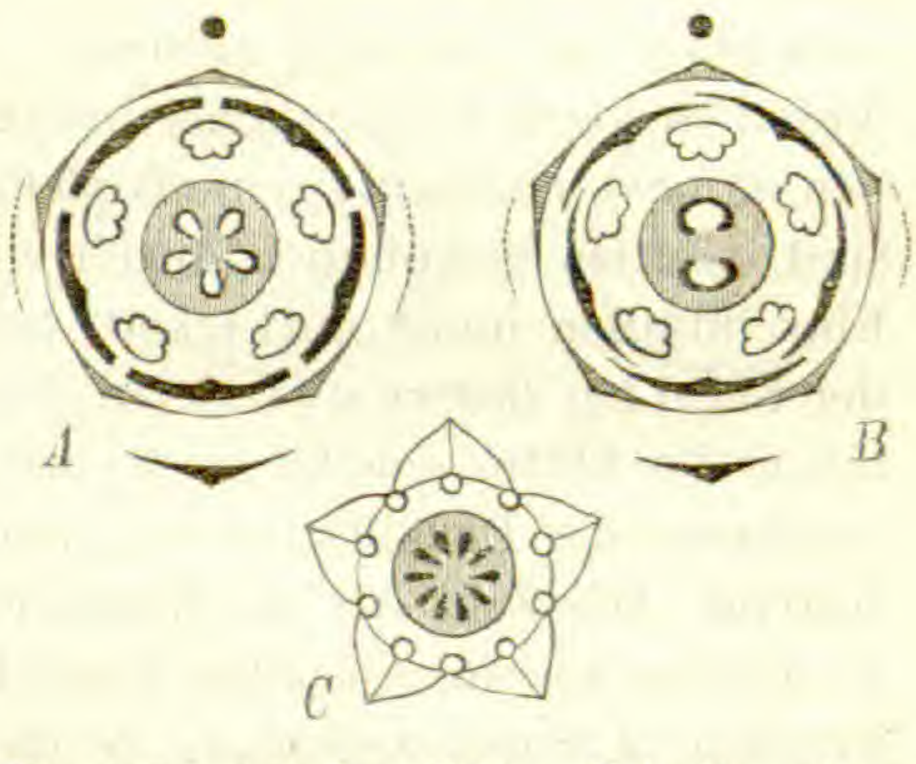


Fig. 166. *A* Hedera Helix; *B* Aralia spinosa, Ovar nach Didymopanax; *C* Gastonia palmata, 10zählige Blüthe von oben, schematisirt, Petala paarweise zusammenhängend.

*) In Form scharf abgeschnittener und kantiger Ränder bei schwacher Deckung.

**) Vergl. dazu Röper l. c. Ich kann alles, was dort in dieser Hinsicht gesagt ist, nach Untersuchung lebenden Materials bestätigen.

Fach, hängend, ana- und epitrop. Die Fruchtbildung wurde schon oben charakterisirt; die drupa-artigen Früchte haben meist eine den Fächern entsprechende Zahl von Steinkernen, deren Schale mitunter, wie z. B. bei *Hedera*, nur dünn und pergamentartig ist; die 2gliedrigen Früchte von *Panax* und Verwandten zeigen zuweilen Andeutungen von Rippen wie an den Umbelliferenfrüchten, doch kommt deren Carpophorum bei den *Araliaceen* nicht vor, wenn sie hier auch mitunter in ihre zwei Hälften zerfallen.

Die Blüthen sind bei den *Araliaceen* hermaphrodit oder polygam; Diöcie wird nur für die Gattung *Meryta* Forst. angegeben, bei der die beiden Geschlechter zugleich heteromorph sein sollen (vergl. Bentham und Hooker Gen. pl. I. 940).

Als Inflorescenzen haben wir bei den *Araliaceen* meist Dolden und Köpfchen, die in terminale und axillare Trauben oder Rispen zusammengestellt, seltner einzeln axillar oder gipfelständig sind. Häufig rücken dabei die äussersten Pedicelli der Dolden traubenartig von den übrigen ab oder sie sind allesammt durch Streckung der Hauptaxe traubig oder ährig von einander entfernt. Es giebt hierin mancherlei Abänderungen, doch bieten dieselben kaum hinlängliches Interesse, um sie hier näher zu besprechen. Die Dolden haben oftmals (constant?) eine Gipfelblüthe; auch die Aggregationen, zu welchen sie vereinigt sind, werden gewöhnlich durch eine Gipfeldolde beschlossen. Deck- und Vorblätter der Einzelblüthen meist entwickelt, letztere jedoch nicht selten auch unterdrückt (so z. B. in der Regel bei *Hedera* uud vielen *Aralia*-Arten; Fig. 166 *A*, *B*); falls ausgebildet, zuweilen zu einem der Blüthe genäherten becherartigen Hüllchen (»Calyculus« der Beschreibungen) verwachsen, die Deckblätter mitunter ein ansehnliches Involukrum für die Dolden constituirend. Die Zahl der Hochblätter an den Doldenstielen ist in manchen Fällen grösser als 2; denken wir uns dieselben fruchtbar, so würden dadurch secundäre Döldchen mit Involucellen zu Stande kommen. Noch sei erwähnt, dass bei den polygam-monöcischen Arten die vollkommnen Blüthen nicht selten auf die Gipfeldolde der Inflorescenz beschränkt sind; es ist auch bei *Hedera* der Fall, wo die Blüthen zwar anscheinend allesammt vollkommen sind, doch gewöhnlich nur in der Gipfeldolde Frucht ansetzen (cf. Buchenau l. c.).

Von Bentham und Hooker wird nach Brongniart's Vorgang zu den *Araliaceen* auch die Gattung **Helwingia** gerechnet, die bei andern Autoren den Typus einer eigenen, von Decaisne zuerst aufgestellten Familie bildet. Die Blüthen derselben sind zwar diöcisch und nur 3- oder 4-, seltner 5zählig; doch würde ihr sonstiges Verhalten zu den *Araliaceen* stimmen,*) wenn nicht die Ovula apotrop, bei ihrer hängenden Lage also mit der Raphe nach aussen und der Mikropyle nach innen gerichtet wären. J. G. Agardh hält daher *Helwingia* für näher verwandt mit den *Celastrineen* und *Caprifoliaceen* und auch mir scheint jene Differenz belangreich genug, um an der Zugehörigkeit zu den *Araliaceen* zu zweifeln; über die wirkliche Verwandtschaft bin ich mir jedoch trotz der zahlreichen, darüber in der Literatur angestellten Discussionen noch nicht klar geworden. Auch die Blüthenstandsbildung ist von der der *Araliaceen* sehr verschieden; nicht nur, dass die Inflorescenzen ihrem Tragblatt bekanntlich bis mitten auf die Spreite angewachsen sind, so gehören sie auch nicht wie bei allen *Araliaceen* dem botrytischen, sondern dem cymösen Typus an und stellen 3—7blüthige Dichasien dar. Vergl. im Uebrigen betreffs dieser Gattung Decaisne in Ann. sc. nat. II. Sér. vol. VI; Payer, Organog. p. 429 tab. 109; Schnizlein's Iconographie und die übrigen systematischen Werke.

---

*) Nach den Beschreibungen soll allerdings der Kelch fehlen, doch ist in den weiblichen Blüthen noch ein schmaler Rand vorhanden, ebenso deutlich, wie bei manchen ächten Araliaceen.

96. Cornaceae.

Payer, Organog. p. 418, tab. 86 und 105 (*Cornus alternifolia* und *Aucuba japonica* ♀). — Buchenau, Bemerkungen über *Cornus suecica*, Flora 1859, p. 87 ff. — Wydler in Flora 1860, p. 442, Berner Mitth. 1871, p. 262 und in Pringsheim's Jahrb. XI, Heft 3 (1877). — Baillon, Recherches sur l'*Aucuba*, Adansonia V, p. 179 (1864).

Cornus und *Benthamia*, die beiden typischen Gattungen der Familie*), haben Zwitterblüthen nach der Formel 4 (*K*, *C*, *A*), 2 *G*; die zweihäusige *Aucuba* weicht nur durch ein monomeres Ovar ab (cf. Fig. 167). Gelegentlich kommen bei *Cornus* auch 5- oder 3zählige Blüthen und trimere Ovarien vor.

Die Ausbildung der Blüthen ist allerwärts aktinomorph. Kelch wie bei der Mehrzahl der *Umbelliferae* nur in Form minutiöser Zähnchen entwickelt, bei Tetramerie orthogonal gestellt (Fig. 167). Petala klappig, frei; Staubgefässe mit introrsen Antheren, in den weiblichen Blüthen von *Aucuba* spurlos (Fig. 167 *B*). Ovar vollkommen unterständig, meist mit Discus epigynus, mit einfachem Griffel und vollständiger, der Carpellzahl entsprechender Fächerung (bei *Aucuba* also nur 1fächerig); Stellung der Fächer bei Dimerie median, resp. (bei Gipfelblüthen) in der Richtung der morphologisch äussern Kelchtheile, das einzige Fruchtblatt von *Aucuba* ist nach vorn gerichtet.**) Ovula pro Fach (Carpid) nur 1, hängend, ana- und apotrop, also mit der Raphe dem Carpellrücken, mit der Mikropyle dessen Sutur zugewendet. — Frucht bei *Aucuba* eine Beere, bei *Cornus* und *Benthamia* Drupae, die in dem kopfig gestauchten Fruchtstande von *Benthamia* mitsammen zu einem erdbeerenähnlichen Syncarpium verwachsen.***)

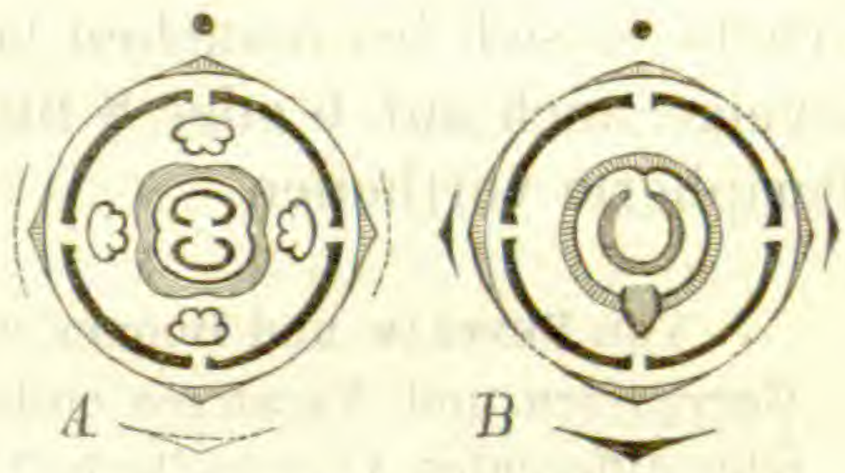


Fig. 167. *A* Cornus sanguinea, *B* Aucuba japonica ♀.

Die terminalen, bei *Cornus mas* auf gestauchte Niederblattzweige verwiesenen, bei *Aucuba* rasch übergipfelten Blüthenstände variiren in den genannten drei Gattungen von der Form gewöhnlicher Rispen (*Aucuba*, *Cornus paniculata*) durch Doldenrispen hindurch (*Cornus sanguinea* etc.) bis zu der von Dolden oder Köpfchen (*Benthamia*, *Cornus mas*, *suecica* u. a.). Sie gehören jedoch durchgehends dem Typus der Rispen an, mit Gipfelblüthe und dichasisch verzweigten Nebenaxen; die Dolden- und Köpfchenform kommt nur durch Stauchung des Zweiggerüstes zu Stande. Die Verzweigungen sind meist decussirt — wie bekanntlich auch die Laubblätter —, doch bei den rispigen und doldenrispigen Arten nicht selten mehr weniger verworfen oder andererseits nach Art von *Viburnum* zu 4 und 4 zusammengedrängt; bei den dolden- und

---

*) Die indess von Bentham und Hooker unter *Cornus* wieder vereinigt werden.

**) Soll indess nach Baillon auch seitlich oder nach hinten gestellt vorkommen. Die Richtung ist an der hier etwas zungenförmig ausgezogenen Narbe (cf. Fig. 167 *B*) leicht zu erkennen.

***) Ich will bei dieser Gelegenheit erwähnen, dass ich im Münchener botan. Garten *Aucuba* immer mit wohlentwickelten Keimlingen fand, obgleich männliche Pflanzen nicht vorhanden waren. Vielleicht Parthenogenesis?

kopfblüthigen Arten beträgt die Zahl der primären Nebenaxen häufig überhaupt nur 4, die anscheinend sammt ihren Verzweigungen aus demselben Punkte entspringen. Von den Verzweigungen höheren Grades werden oft nur die nach der Aussenseite der Inflorescenz hin fallenden entwickelt, sodass alsdann die Dichasien in Wickel ausgehen.

Die Deckblattbildung ist bei den Arten mit ausgebreiteten Blüthenständen meist kümmerlich oder ganz unterdrückt, nur bei *Aucuba* bleibt sie bis in die letzten Verzweigungen hinein deutlich und haben hier selbst noch die Einzelblüthen wohl entwickelte Vorblättchen (die auch bei den übrigen auf Grund der dichasischen Verzweigung anzunehmen sind). Hiergegen gelangen bei den Arten mit gestauchten Inflorescenzen die Deckblätter der primanen Verzweigungen zu ansehnlicher Ausbildung*), meist von der Form grosser petaloider Blätter, die somit ein kronenartiges Involukrum um den Blüthenstand bilden. Da, wie erwähnt, die Zahl jener Verzweigungen in der Regel nur 4 beträgt, so ist auch das Involukrum meist nur 4blättrig (*Cornus suecica, florida* etc.); doch erhebt es sich bei manchen japanischen Arten infolge Vermehrung der Primanzweige auch auf 6 oder 8 Blätter, die sich dabei in gleichen Abständen um die Peripherie vertheilen.

Von Bentham und Hooker werden zu den *Cornaceen* noch die Gruppen der *Alangieen, Garryaceen* und *Nyssaceen* einbezogen, die bei andern Autoren als eigene Familie gelten oder differenten Verwandtschaftskreisen zugetheilt werden (Baillon z. B. bringt die *Nyssaceen* und *Alangieen* zu den *Combretaceen*). Sie bieten alle so erhebliche Abweichungen vom oben beschriebenen Typus, dass ich Bedenken trage, mich Bentham und Hooker anzuschliessen; im Uebrigen jedoch muss ich verzichten, näher auf dieselben einzugehen. Auch die Gattungen *Corokia, Curtisia* und *Mastixia*, deren Zugehörigkeit zu den Cornaceen weniger zweifelhaft ist, muss ich wegen Mangels genauerer Kenntniss derselben unberücksichtigt lassen; *Curtisia* scheint den Beschreibungen nach wesentlich nur durch ein 4-fächeriges Ovar von *Cornus* abzuweichen, *Corokia* ist 5zählig mit Ligularschüppchen innen an den Kronenblättern, *Mastixia* zeichnet sich wie *Aucuba* durch ein monomeres Ovar bei sonst 4- oder 5zähligem Blüthenbau aus.

P. Saxifraginae.

Unter dieser Gruppe werden wir die *Crassulaceae, Saxifragaceae* (im erweiterten Sinne Bentham-Hooker's) und die *Hamamelideae* besprechen.**) Im Gegensatz zu den *Umbellifloren* ist bei den *Saxifraginen* der Kelch fast immer wohl entwickelt, die Krone dagegen oft nur kümmerlich und nicht selten ganz unterdrückt. Das Androeceum kommt bald mit 2 Kreisen zur Ausbildung, bald wird es durch Ausfall der Kronstaubfäden isostemonisch; seltner begegnet es durch noch weitere Unterdrückungen oligomer oder andererseits durch Spaltungen (überall durch diese?) polyandrisch. Die Fruchtblätter, oftmals den

---

*) An den secundanen sind sie auch hier in der Regel unmerklich.

**) Es können vielleicht auch die *Connaraceen* und *Bruniaceen* eingerechnet werden, doch muss ich diese beiden Familien hier übergehen.

vorhergehenden Kreisen gleichzählig und dann meist epipetal, können sich bis auf 2 herab vermindern, sehr selten nur kommt blos ein einziges zur Entwickelung; sie sind bald völlig apocarp, bald bis zur Narbe verwachsen, mit allen möglichen Zwischenstufen, die Placentation bei Syncarpie gleichfalls variabel vom parietalen bis zur Bildung vollständiger Scheidewände, von deren Axe die Placenten weit in die Fächer wieder zurückspringen. Ebenso ist schliesslich die Zahl und Richtungsweise der Ovula vielen Abänderungen unterworfen.

Die Insertion von Perianth- und Staubblättern bewegt sich bei den *Saxifraginen* von vollkommener Hypogynie (*Crassulaceae* z. Thl.) bis zu hoher Peri- oder perfekter Epigynie (besonders bei den *Saxifragaceae*). Im Allgemeinen waltet die perigynische Insertion vor, bei welcher also das Ovar ganz oder theilweise vom »Kelchtubus« frei bleibt; die freie Parthie pflegt sich dabei apocarp auszubilden, während im unterständigen Theile die Carpiden mitsammen verwachsen. Bei vollständiger Epigynie bleiben oftmals doch die Griffel von einander frei, oft aber sind auch sie in einen verschmolzen.

Die Gesammtausbildung der Blüthen ist sehr allgemein aktinomorph; Zygomorphie kommt in ausgeprägterer Form nur bei einigen wenigen *Saxifrageen* vor. Auch dikline Blüthen begegnen, wenn auch hier und da in allen drei Familien, doch im Allgemeinen nicht häufig.

Die *Saxifraginen* grenzen sich zwar von der vorausgehenden Gruppe der *Umbelliflorae* ziemlich scharf ab, minder deutlich jedoch von den folgenden der *Passiflorinen*, *Myrtifloren* und *Rosifloren*; durchgreifende Differenzen sind hier in der That nicht namhaft zu machen. Desgleichen bieten sie, wie schon wiederholt bemerkt wurde, vermittelst der hypogynen Formen Annäherungen an gewisse Familien der *Cistifloren*, z. B. an die *Droseraceae*. Sie bilden überhaupt vielleicht keine besonders natürliche Gruppe und dürften später ganz aufzugeben sein, wie sie denn von Bentham-Hooker auch bereits mit den *Rosifloren*, zu welchen diese Autoren freilich auch die *Leguminosen*, *Droseraceen* und *Haloragеen* einbeziehen, vereinigt werden.

97. Crassulaceae.

De Candolle, Mémoire sur la fam. des Crassulacées, Paris 1828 (Mém. coll. n. II). — Payer, Organog. p. 365, tab. 79. — Wydler in Flora 1851, p. 371, ebenda 1860, p. 376, Berner Mitth. 1872, p. 256 und Pringsheim's Jahrb. XI, Heft 3 (1877). — Caspary, *Bulliarda aquatica*, in Schriften der physikal.-ökonom. Gesellschaft zu Königsberg 1860, p. 66 ff. — Baillon, Hist. pl. III. 305 ff. (1872).

Typus: 3—30 (*K*, *C*, 2 *A*, *G*); Androeceum obdiplostemonisch, Carpiden epipetal. Blüthen aktinomorph, peri- oder hypogyn, Ovar meist apocarp mit hypocarpidischen Schüppchen. — So *Bryophyllum* 4, *) *Kalanchoë* 4 (Fig. 168 *B*),

*) Durch die rechts am Namen hinaufgesetzte Ziffer soll angegeben werden, wie vielzählig die Blüthe ist; es bedeutet also »*Bryophyllum* 4«, dass die Gattung 4zählige Blüthen besitzt, »*Sempervivum* 6—30«, dass hier die Zahlen in den Blüthenquirlen von 6 bis 30 variiren.

Cotyledon [5], *Umbilicus* [5], *Echeveria* [5] (Fig. 168 *D*), *Sedum* [4–7], *Monanthes* [6–12], *Sempervivum* [6–30] (Fig. 168 *F*, *G*) u. a.

Abänderungen: 1) Kronstamina steril: *Aithales* [5–6].

2) Kronstamina fehlend: *Bulliarda* [3–4], *Tillaea* [3–4] (Fig. 168 *A*), *Dinacria* [5], *Crassula* [5] (Fig. 168 *C*), *Rochea* [5], *Grammanthes* [5–6].

3) Hypocarpidische Schüppchen fehlend: *Tillaea peduncularis* [4] (Fig. 168 *A*), *Sempervivum* specc. (§ *Greenovia*; Fig. 168 *G*).

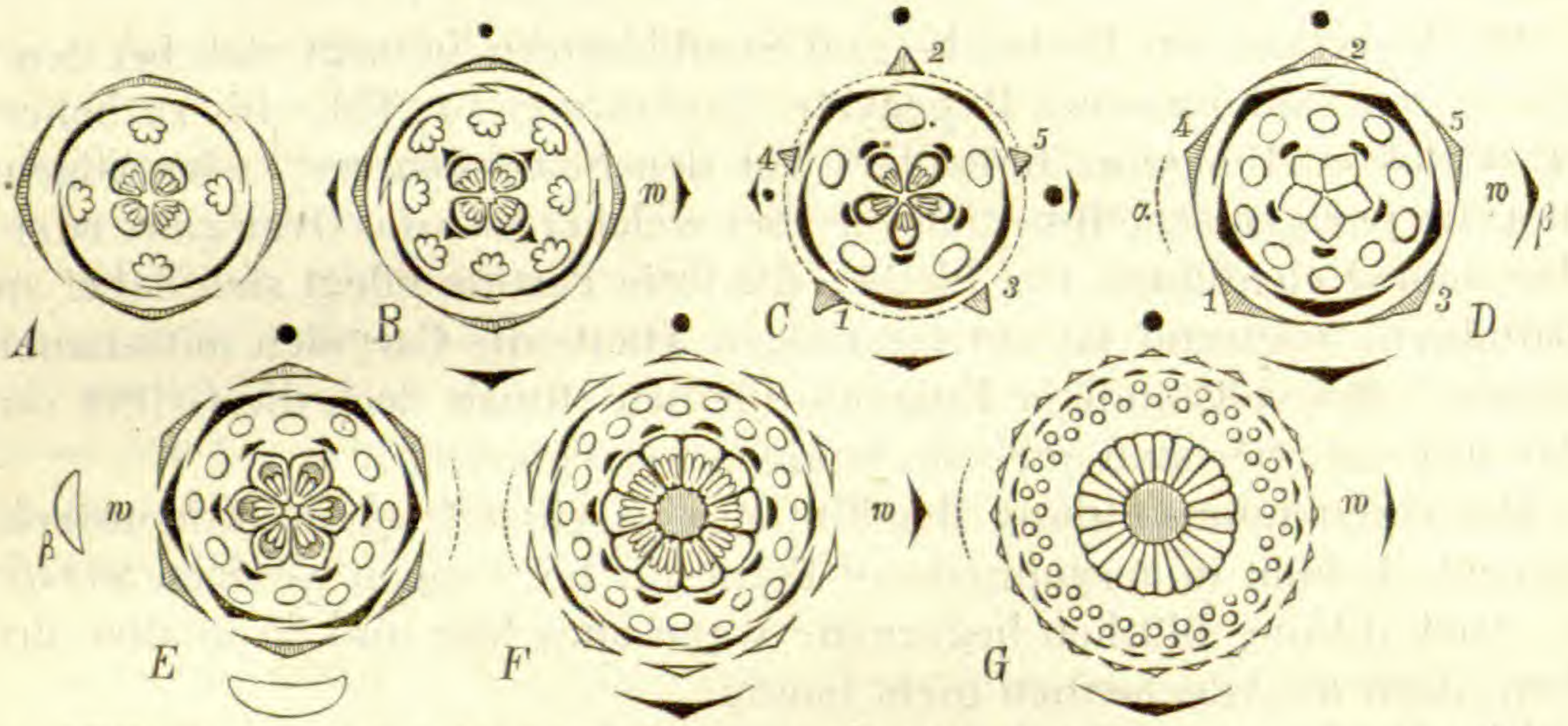


Fig. 168. *A* Tillaea peduncularis Smith, *B* Kalanchoë brasiliensis, *C* Crassula lactea, *D* Echeveria gibbiflora, *E* Sedum hispanicum, *F* Sempervivum montanum, *G* Greenovia polymorpha. — *w* überall Wickelzweig in der Achsel des β-Vorblatts.

4) Ovar trimer in 5zähliger Blüthe: *Triactina* (ex descr.).

5) Carpiden episepal: *Rhodiola* ♀ [3–5] (Fig. 169 *B*). *)

Der letztgenannte Fall von *Rhodiola* ist um so merkwürdiger, als in den männlichen Blüthen, welche das gewöhnliche obdiplostemonische Androeceum besitzen, die (sterilen) Fruchtblätter wie bei den übrigen vor den Petalen stehen (Fig. 169 *A*). Wir haben hier somit eine nach den Geschlechtern verschiedene Carpellstellung, bei sonst übereinstimmendem, in den ♀ Blüthen nur durch Fehlen des Androeceums abweichendem Gesammtbau. Es lassen sich dafür zwar verschiedene Gründe denken, z. B. dass die Kelchstamina von ♂ bei ♀ zu Carpellen verwandelt, die Kronstamina unterdrückt seien, oder dass bei dem Ausfall des Androeceums in ♀ die Petalen bestimmend auf die Carpellstellung einwirkten und sie in Alternanz zu ihnen brachten u. s. w.; doch wüsste ich eine ganz zweifellose Erklärung nicht zu geben, kenne auch keine Analoga und muss den Fall, der übrigens meines Wissens noch nirgends erwähnt ist, fernerem Studium anheimgeben.

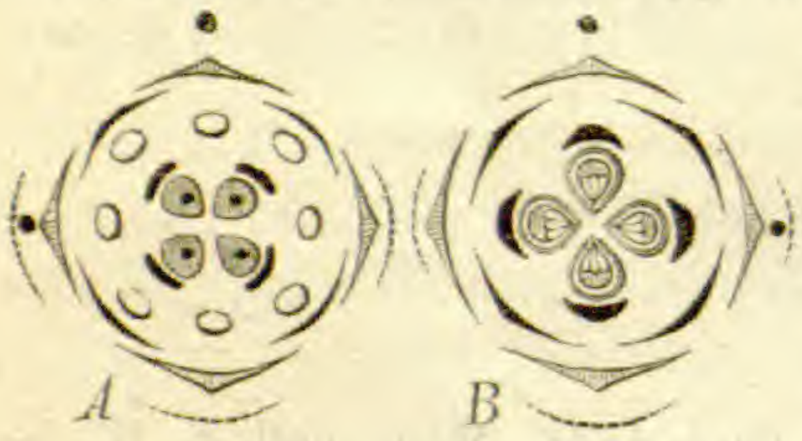


Fig. 169. Rhodiola rosea, *A* ♂, *B* ♀.

Was die hypocarpidischen Schüppchen betrifft, durch welche sich die Crassulaceenblüthen, wie wir sahen, fast durchgehends auszeichnen, so sind

*) Die Hierhergehörigkeit der Gattung *Penthorum*, bei welcher sowohl die hypocarpidischen Schüppchen als auch mitunter die Kronblätter fehlen, ist noch zweifelhaft, Baillon z. B. rechnet sie zu den *Saxifragaceen*, wir haben sie deshalb ausser Betracht gelassen.

dieselben mitunter für Staminodien angesprochen worden. Doch hat man an ihnen bis jetzt weder Antherenspuren, noch anderweitige Uebergänge zu Staubgefässen beobachtet und überdies ist ein dritter Staminalkreis hier a priori unwahrscheinlich. Die wirkliche Bedeutung dieser Schüppchen dürfte vielmehr die von blossen Discuseffigurationen oder dorsaler Anhangsgebilde der Fruchtblätter sein. *)

Der Kelch der *Crassulaceen* hat bei Seitenblüthen die gewöhnliche Orientirung nach 2 transversalen Vorblättern **) (cf. Fig. 168), an Gipfelblüthen schliesst er, soweit bekannt, an die voraufgehende Blattstellung »ohne Prosenthese« an. Meist bis fast zum Grunde getheilt, ist er bei *Bryophyllum* und *Grammanthes* hoch gamophyll; Abschnitte bei *Bryophyllum* klappig, sonst infolge ihrer geringen Breite meist offen (cf. Fig. 168 *C*, *D* etc.), selten mit schwacher Deckung (*Rochea*, *Tillaea*, *Bulliarda*, Fig. 168 *A*), im Grade ihrer Ausbildung oftmals die genetische Succession schön vor Augen stellend (*Crassula*, *Echeveria* u. a.). — Kronblätter mit hypo- oder kurz-perigynischer Insertion, meist frei, doch bei *Kalanchoë* (Fig. 168 *B*), *Bryophyllum*, *Umbilicus* u. a. auch mehr weniger gamophyll; Präfloration der Abschnitte, resp. ganzen Blätter, theils dachig ohne feste Regel (*Sedum* u. a., Fig. 168 *C*, *E*, *F*), theils rechts-convolutiv (*Bryophyllum*, *Kalanchoë*; Fig. 168 *B*), theils im Falle von Pentamerie quincuncial mit dem ersten Glied median nach vorn (*Echeveria*, Fig. 168 *D*, doch nicht ganz constant), theils endlich bei geringerer Breite sich gar nicht berührend (*Bulliarda* und da und dort auch bei andern; cf. Fig. 168 *G*). — Stamina in ihrer Insertion von der Beschaffenheit der Krone abhängig; falls diese freiblättrig, hypo- oder nur schwach perigynisch, bei gamophyller Krone dagegen in deren Tubus mehr weniger hoch hinaufgerückt, wobei die epipetalen höher stehen als die alternipetalen: entsprechend dem obdiplostemonischen Charakter der Familie, der auch bei vollkommener Hypogynie immer deutlich, sowohl an der Basis der Filamente als rücksichtlich der Antherendeckung ausgeprägt ist. Unter sich sind im Uebrigen die Staubgefässe stets frei, gleichlang oder die alternipetalen etwas länger, alle mit introrsen Antheren. — Squamulae hypogynae bald kurz und breit (*Sedum* etc.), bald schmal und lang (*Kalanchoë*), mitunter 2lappig (*Sempervivum* u. a.), bei *Monanthes* fächerförmig und petaloid; in den

---

*) Gegen die Deutung als Staminodien oder, wie es wohl ebenfalls geschehen ist, als Ligulargebilde an den Kronstaubfäden, spricht insbesondere, dass sie immer in Zahl und Stellung von den Fruchtblättern abhängig sind und somit, wenn diese einmal in geringerer Zahl als die übrigen Kreise auftreten (bei *Triactina* normal, sonst allerdings nur als Zufälligkeit), ebenfalls in der Zahl auf gleiche Weise verringert und in der Stellung zu den Staubgefässen entsprechend verändert erscheinen. Da sie dabei immer in der Mitte hinter jedem Fruchtblatt stehen und demselben mitunter mehr weniger angewachsen sind, so ist vielleicht die Deutung als Appendiculärgebilde der Carpiden die annehmbarste.

**) Die Angabe bei Payer, dass *Bulliarda* vorblattlose und sich durch die Querstellung der beiden ersten Sepalen als typisch vorblattlos manifestirende Seitenblüthen besitze (welche Angabe ich auch in der Flora Brasil. für *Tillaea peduncularis* gemacht habe), beruht auf einer irrthümlichen Auffassung der Blüthenstellung; die Blüthen sind hier in Wirklichkeit terminal, werden aber durch einen Wickelspross bald übergipfelt und erscheinen nun seitlich und vorblattlos im Winkel des dem Tragblatt des Wickelsprosses gegenüberstehenden Blattes, wobei die 2 äussern Kelchblätter, die in fortgesetzter Decussation sich mit dem letzten Blattpaare kreuzten, nun transversal zum Pseudotragblatt erscheinen müssen. Cf. Caspary l. c.

meisten Fällen frei, sind sie bei *Bryophyllum* u. a. den Carpiden angewachsen und bei manchen *Semperviven* paarweise untereinander verschmolzen. — Ovar meist völlig apocarp, seltner mehr weniger, doch nicht über die Mitte hinauf syncarp (*Diamorpha, Triactina*); Ovula meist ∞, in 2 oder mehreren Reihen an der Carpellnaht, bei *Tillaea* § *Disporocarpa* jedoch nur 2, und bei *Tillaea* § *Helophytum* sowie bei *Sedum pumilum* nur 1 pro Carpid, im Uebrigen ana- und epitrop, aufsteigend oder horizontal, mit 2 Integumenten. In der Reife werden die Carpelle zu Kapseln oder Follikeln, die gewöhnlich längs der Naht aufspringen, seltner und nur bei den syncarpischen Gattungen auch auf der Rückseite (ex descr.).

Gesammtausbildung der Blüthen immer aktinomorph und fast stets hermaphrodit; Diklinie und zwar Diöcie ist mir nur bei *Rhodiola* bekannt, deren schon oben Erwähnung gethan wurde (cf. Fig. 169).

Entwickelungsgeschichte, soweit bekannt (Payer), ohne besonders auffällige Erscheinungen; Kelch spiralig, übrige Kreise simultan, von den Staminalquirlen der alternipetale zuerst, hypocarpidische Schüppchen erst nach Anlage aller übrigen Theile. Die Ovula erscheinen in der Mitte der Placenten zuerst.

Inflorescenzen. In den allermeisten Fällen treffen wir bei denCrassulaceen Cymen und zwar Dichasien mit Wickeltendenz und Förderung aus β oder reine Wickeln gleichen Verhaltens, seltner kommen trauben- oder ährenartige Blüthenstände vor (*Umbilicus*, Arten von *Cotyledon*). Jene Cymen beschliessen entweder unmittelbar die Hauptaxe oder bei unbegrenzter Hauptaxe Sprosse zweiter Ordnung; häufiger jedoch sind sie in botrytischer Form und zwar bald traubig, bald corymbös oder doldig zu terminalen Gesammt-Inflorescenzen vereinigt, in welchen gewöhnlich auch die Hauptaxe durch eine Blüthe abgeschlossen, die Zahl der Nebenaxen oftmals eine specifisch bestimmte ist. Nachstehend eine Uebersicht der hauptsächlichsten Vorkommnisse, wobei wir die von Caspary (l. c. p. 74, 75) gegebene Zusammenstellung zum Muster nehmen; vergl. dazu auch Wydler's Angaben.

I. Hauptaxe begrenzt (d. i. mit Blüthe).

1. Terminales Dichasium oder einfache Wickel: *Bulliarda aquatica, Bull. Vaillantii, Tillaea peduncularis.*

2. Dichasien mit Wickelenden oder auch reine Wickeln in terminaler Traube: *Kalanchoë, Bryophyllum, Rochea*-Arten u. a.

3. Dieselben in corymböser oder doldiger Stauchung, am öftesten dabei nur in der Zahl von 2—4: die meisten Arten von *Sedum* und *Sempervivum.*

4. Dieselben in rispiger oder doldenrispiger Zusammensetzung: *Rochea falcata, perfoliata* u. a., *Sedum Telephium, Rhodiola rosea* (besonders ♀), *Bryophyllum* zuweilen etc.

Zwischen diesen 4 Fällen alle Uebergänge.

II. Hauptaxe unbegrenzt.

1. Hauptaxe mit Laubrosette beschlossen, Blüthenstände an Seitenzweigen, dabei Wickeln oder botrytische Aggregationen von solchen darstellend: *Echeveria, Aeonium.*

2. Hauptaxe (unten beblättert, oben) in eine einfache Traube oder Aehre ohne Gipfelblüthe ausgehend: die meisten Arten von *Umbilicus* und *Cotyledon.*

3. Wie vorige, nur Trauben zusammengesetzt (Nebenaxen selbst wieder traubig, dabei, wie es scheint, mit Gipfelblüthe): *Umbilicus parviflorus* DC.

Vorblätter der einzelnen Blüthen mitunter beide entwickelt (*Sedum acre, reflexum, stellatum*; *Crassula, Bryophyllum* etc.), bald nur das fördernde β (Wickel von *Sedum hispanicum, Sempervivum montanum, Echeveria coccinea* u. a.; Fig. 168 *D—G*), oder doch, wie bei *Sedum spurium*, das α-Vorblatt bedeutend reducirt, bald endlich beide Vorblätter unterdrückt (*Rhodiola rosea*, Fig. 169). Sie haben, wie auch die primanen Deckblätter, eine

grosse Neigung, ihren Achselzweigen anzuwachsen, und nicht selten rücken sie an ihnen bis zur Abgangsstelle der neuen Blüthe hinauf (*Sedum spurium* etc.); in ihrer Ausbildung sind sie oftmals den Laubblättern gleich (*Sedum spurium*, *hispanicum*, *acre* etc.), oft aber auch, wie bei *Umbilicus*, *Sempervivum* u. a., von Hochblattcharakter und dazwischen in allen möglichen Mittelstufen, selbst in der nämlichen Inflorescenz (cf. *Aeonium* u. a.).

---

98. Saxifragaceae.

In der allgemeinen Umgrenzung der Familie wollen wir uns hier an Bentham-Hooker's Genera plantarum anschliessen, die einzelnen Untergruppen jedoch, die wir bei ihren mannichfaltigen Blüthenverhältnissen gesondert besprechen müssen, nach Baillon's Histoire des plantes annehmen, wo sie mir besser und jedenfalls für die Zwecke dieses Buchs geeigneter, als bei Bentham und Hooker aufgefasst erscheinen. Da sich eine allgemeine Charakteristik der Familie ohne grosse Weitläufigkeit kaum geben lässt, so wenden wir uns sofort zu den einzelnen Gruppen.

I. Saxifrageae.

Wydler in Flora 1845 p. 465 (*Saxifraga sarmentosa*), ebenda 1851, p. 373, 1853, p. 25 und 1860, p. 387. — Payer, Organog. p. 381 tab. 82 (*Heuchera cylindrica*). — Engler, Monographie der Gattung *Saxifraga*, Breslau 1872. — Baillon, Hist. pl. III, p. 325 ff. (1872).

Typus: 5 (*K*, *C*, 2 *A* obdipl.), 2 *G*. — So bei den meisten Arten von *Saxifraga*, bei *Tiarella*, *Tellima*, *Hoteia* u. a. Dann und wann auch 4- oder 6- und 7zählige Blüthen, sowie 3, seltner 4—5 Fruchtblätter; vierzählige Blüthen ausserdem normal bei der im folgenden zu erwähnenden Gattung *Chrysosplenium*, 3 Carpiden bei *Lepuropetalum*.

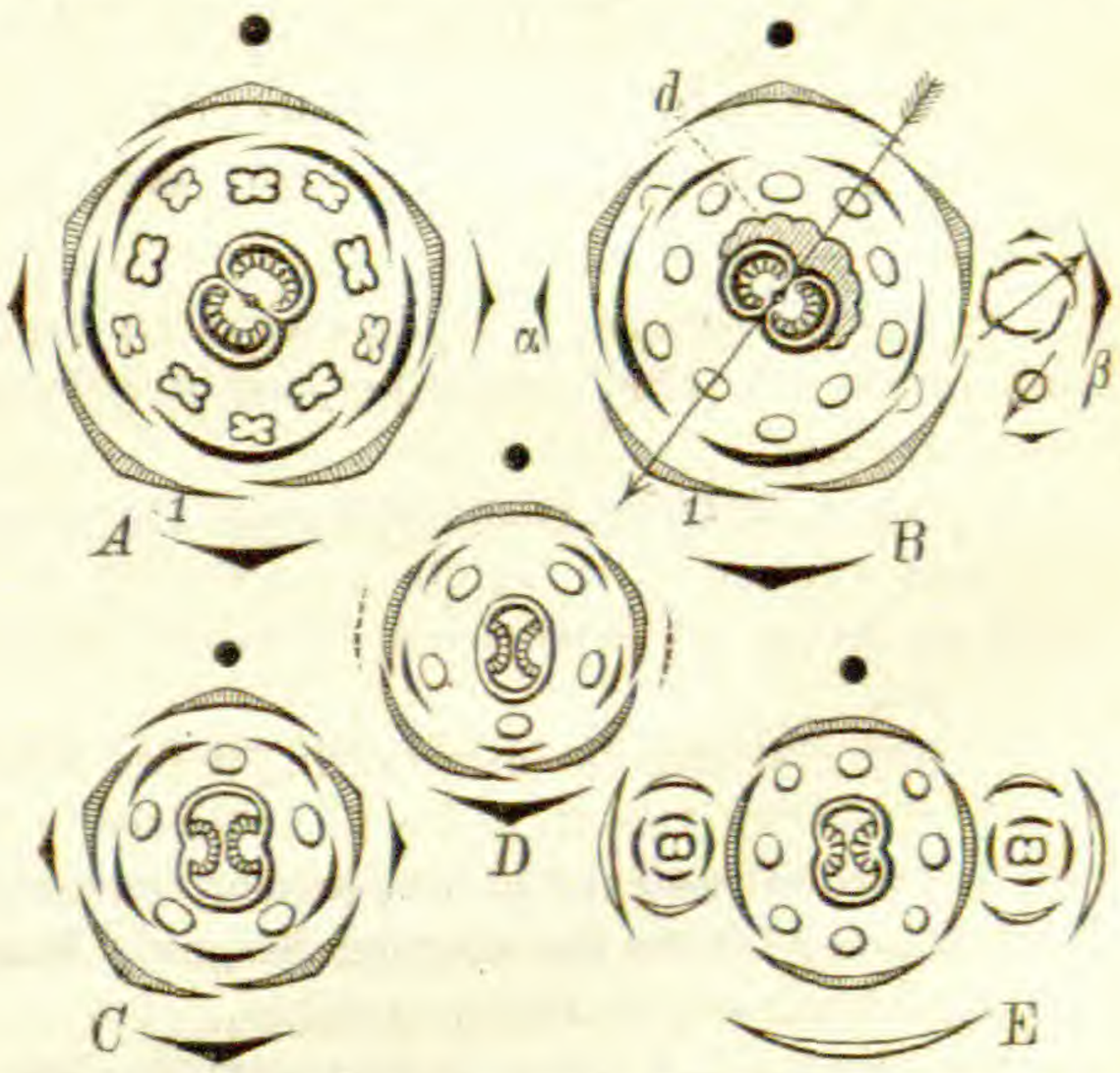


Fig. 170. *A* Saxifraga granulata, *B* Saxifraga sarmentosa (*d* Discus), *C* Heuchera americana, *D* Mitellopsis pentandra, *E* Chrysosplenium alternifolium.

Abänderungen (Beispiele theilweise der Literatur entnommen):

1) Kronstamina fehlend: *Heuchera* (Fig. 170 *C*), *Vahlia*, *Boykinia*, *Sullivantia*, *Eremosyne*, *Lepuropetalum*, Arten von *Mitella* und *Saxifraga* (*Sax. bifida* Hook. f., *ranunculifolia* Hook., *aconitifolia* Gardn., *Richardsonii* Hook.; cf. Engler l. c. p. 25); bei *Tolmiea* dazu noch 2 der Kelchstamina unterdrückt (s. unten).

2) Kelchstamina fehlend: *Mitellopsis pentandra* (Fig. 170 *D*).

3) Kronblätter fehlend: *Chrysosplenium* (Fig. 170 *E*), *Oresitrophe*,*) *Rodgersia*, *Saxifraga Eschscholtzii* Sternb. und *bifida* Hook. f. (nach Engler); bei *Chrysosplenium* Kronblätter dann und wann wieder zur Ausbildung gelangend (wenigstens einzelne).**)

4) Krone und Kronstamina fehlend: Nicht selten bei *Heuchera cylindrica*, erstere indess oft auch mehr weniger vollständig entwickelt.***)

Zur specielleren Betrachtung der Gruppe wollen wir von der Gattung *Saxifraga* ausgehen. Die Blüthen sind hier allermeist aktinomorph, hermaphrodit und, wie wir sahen, nach der Formel 5 (*K*, *C*, 2 *A*), 2 *G* construirt. Die Insertion von Perianth- und Staubblättern variirt bekanntlich nach den Arten von kurzer Perigynie bis zu fast vollständiger Epigynie, wobei der »Kelchtubus«, d. i. das Receptakulum, gewöhnlich mit dem Ovar verwächst, mitunter indess auch frei bleibt (*Sax. crassifolia*, *cordifolia* und Verwandte) †). Kelchpräfloration, wenn deutlich ausgeprägt, nach $^2/_5$, Sep. 2 an Seitenblüthen gegen die Axe (Fig. 170 *A*); Kronblätter frei, mit variabel dachiger Knospenlage. — Stamina ebenfalls frei, in der Knospe deutlich obdiplostemonisch, später oft anscheinend in dem nämlichen Quirl, die episepalen allermeist etwas länger als die Kronstamina, alle mit seitlichen oder introrsen Antheren von gewöhnlichem Bau††). — Zwischen Staub- und Fruchtblättern gewöhnlich ein ringförmiger Discus entwickelt, nur bei den Arten mit freiem Gynaeceum (*Sax. crassifolia* etc.) nicht deutlich ausgeprägt. — Carpiden median oder in die Ebene von Sep. 1 gestellt†††) (Fig. 170 *A*), mehr weniger hoch miteinander verwachsen, derart zwar, dass sie in dem vom »Kelchtubus« freien Theile auch unter einander frei bleiben, im syncarpen Theile bald mit vollständiger Scheidewand (Fig. 170 *A*, *B*), bald letztere wie in Fig. 170 *C* und *D* in der Mitte unterbrochen. Ovula ∞ vielreihig, an polsterförmigen Placenten; Fruchtdehiscenz vom Gipfel her suturicid.

Abgesehen nun von den in obiger Uebersicht bereits namhaft gemachten Fällen vom Mangel der Krone oder der Kronstamina, sowie den gelegentlichen Varianten 6- und 4zähliger Blüthen oder solcher mit 3—5 Carpiden (letztere namentlich bei Gipfelblüthen nicht selten), ist noch eine Abänderung bei *Saxifraga* hervorzuheben von ganz besonderem Interesse. Sie charakterisirt die Gruppe *Ligularia* Duval§), von welcher die in Fig. 170 *B* dargestellte *Saxi-*

---

*) Bei *Oresitrophe* Blüthen zwischen der 5- und 7-Zahl und daher mit 10—14 Staubgefässen variirend; *Chrysosplenium* der Regel nach 4zählig, nur Gipfelblüthe nicht selten auch 5- oder 6zählig.

**) Auch *Zahlbrucknera* soll nach Bentham und Hooker der Krone entbehren, dafür aber mit einem 10gliedrigen Kelch ausgestattet sein; es sind jedoch 5 dieser angeblichen Kelchblätter als Krone zu betrachten, wodurch *Zahlbrucknera* ganz dem Modell von *Saxifraga* sich anschliesst.

***) Die Gattung *Donatia* Forst., deren Blüthen nach der Beschreibung die Formel haben: *K* 5—7, *C* 5—10, *A* 2—3, *G* 2—3 (Antheren extrors), ist bezüglich ihrer Hierhergehörigkeit noch zweifelhaft und möge hier ausser Betracht bleiben.

†) Diese bilden die Gruppe *Bergenia* Moench, die Engler nach jenem Verhalten wieder als eigene Gattung retabliren möchte.

††) Wegen der Verstäubungsverhältnisse cf. Wydler und Engler ll. cc.

†††) Beide Stellungen bei einer und derselben Art variirend und durch Uebergänge verbunden; Beispiele, wo die Fruchtblätter constant in die Ebene von Sep. 1 fielen, sind mir nicht bekannt.

§) Bei Engler als *Diptera* Borkh. aufgeführt.

fraga sarmentosa als Typus angesehen werden kann; die Blüthen sind hier zunächst exquisit zygomorph und zwar mit schräger Symmetrale, und sodann ist die Carpellstellung eine andere als beim Gros der Gattung. Wie aus Fig. 170 *B* ersichtlich, führt die Symmetrale durch das erste Kelchblatt; der Kelch ist dabei regelmässig, die Krone aber in der Symmetrale nach $\frac{3}{2}$ geschieden, unter Reduction der 3 obern und zungenartiger Ausbildung der 2 untern Petala, welche in der Knospe die obern decken. Androeceum wieder regelmässig, Discus jedoch einseitig und zwar in der Symmetrale nach rückwärts; Fruchtblätter zu der nämlichen Ebene rechts und links gerichtet, also mit der Stellung von Fig. 170 *A* rechtwinklig gekreuzt. Wydler betrachtet dies als »Ergänzungsstellung« zu einem 4zähligen Ovar; ich meinerseits kann darin nichts weiter sehen, als ein neues Beispiel von Variation der Carpellstellung bei sonst gleichem Bau in der nämlichen Familie.

Dies ist im Uebrigen der einzige Fall schräger Symmetrie bei den *Saxifrageen**); wo sonst hier Zygomorphie vorkommt, ist sie median. Sie wird indess nur noch selten, bei einigen Arten von *Heuchera*, sowie der nächstverwandten Gattung *Tolmiea* Torr. et Gr. angetroffen; bei *Heuchera* (z. B. *H. micrantha*) nur in der Form einer Förderung der Blüthenrückseite ohne sonstige Abänderungen der Structur von Fig. 170 *C*, bei *Tolmiea* jedoch zugleich mit Unterdrückung der beiden vordern Staubgefässe, »Aufschlitzung« der Blüthenvorderseite und absteigender Kelchdeckung (cf. Baillon's Diagramm in Hist. pl. III, p. 334). Alle übrigen Gattungen sind aktinomorph, mit medianen Fruchtblättern (bei Dimerie), diese dabei rücksichtlich ihrer Verwachsung in derselben Art wie bei *Saxifraga* variirend, doch öfter als dort frei (*Tiarella*, *Hoteia* etc.); die Abänderungen, welche sonst bei ihnen vorkommen, wurden oben bereits aufgeführt, besonders interessant ist darunter, dass sowohl der Kreis der Kron-, als (wenngleich nur selten) der der Kelchstamina ausfallen kann. Auch die Kronblätter zeigen durch ihre oft nur geringen Dimensionen (*Heuchera*, *Mitella* u. a.) eine Tendenz zum Schwinden, das dann bei *Chrysosplenium* etc. perfekt wird; bei den erstgenannten Gattungen sind sie zugleich durch lappige oder fransige Zertheilung ausgezeichnet, bei *Tolmiea* und *Mitellopsis* von fadenförmiger Schmalheit.

Als mehr vereinzelte Abweichungen vom Typus der *Saxifrageen* nennen wir noch die klappige Kelchpräfloration von *Vahlia*, die angeblich 1fächerigen Antheren von *Leptarrhena* und die commissurale (nicht wie bei den übrigen carinale) Griffelbildung von *Lepuropetalum*. Bei *Tiarella* sind die beiden Fruchtblätter zur Reifezeit sehr ungleich, bei *Eremosyne* Endl. enthalten sie nur je 1 Ovulum (ex descr.).

Inflorescenzen. Allermeist terminale botrytische Aggregationen von Cymen, seltner bei Einfachbleiben der Nebenaxen gewöhnliche Trauben oder Aehren (*Mitellopsis*, *Tellimae* spec. u. a.), andererseits durch Rückgang in der Zahl der Nebenaxen auf eine einzige Gipfelcyme oder selbst auf deren Primanblüthe reducirt (oft bei *Saxifraga tridactylites*, *S. Hirculus* u. a.), noch seltner endlich Einzelblüthen aus den Laubachseln (*Zahlbrucknera*). In den Cymen herrscht, soweit meine Erfahrungen reichen, allgemein der dichasische

---

*) Wenn wir von den, sonst nicht in zygomorpher Form ausgeprägten Fällen absehen, in welchen die Carpelle in die Ebene von Sep. 1 gestellt sind (Fig. 170 *A*).

Typus mit Wickeltendenz unter Förderung aus β; bei *Chrysosplenium* bleiben indess die Dichasialzweige bis in die letzten Endigungen gleich. Die Gesammtform der Cymenaggregationen ist so mannichfaltig, dass sich kaum etwas Allgemeines darüber sagen lässt; die Zahl der constituirenden Cymen unterliegt gleichfalls grossen Schwankungen, nur selten, wie z. B. bei *Chrysosplenium oppositifolium*, ist sie auf 2 beschränkt, die hier zugleich einander gegenüberstehen und in der Regel einer zwischenbefindlichen Gipfelblüthe entbehren. Eingehen in weitere Details dürfte sich kaum verlohnen; einiges, namentlich auf *Saxifraga* Bezügliche, haben Wydler und Engler beigebracht.

Vorblätter der einzelnen Blüthen nach der Kelchstellung überall 2 transversale anzunehmen, meist auch beide entwickelt oder in den Fällen wickeliger Ausgänge nur das sterile α unterdrückt (*Saxifraga granulata, muscoides, hypnoides* etc. etc.), seltner beide unausgebildet (*Tiarella, Mitellopsis, Tellima* häufig, auch in den Wickeln von *Saxifraga crassifolia* und *cordifolia*); bei *Chrysosplenium* ihren Achselsprossen bis zur neuen Verzweigung hinauf anwachsend, sonst für gewöhnlich an der Ursprungsstelle verbleibend und häufig ungleich hoch, so dass α und β auch ohne Zuhülfenahme der Kelchdeckung unterschieden werden können.

II. Parnassieae.

Wydler in Flora 1844, p. 751 ff. tab. 4; ebenda 1857, p. 18; 1860, p. 395. — Payer, Organog. p. 183 ff. tab. 39 p. p. — Buchenau in Flora 1857, p. 291 und Bot. Ztg. 1862, p. 308. — A. W. Bennett, Note on the structure and affinities of *Parnassia palustris*, Journ. of the Linnean Society of London vol. XI (1869), p. 24 ff. — Baillon, Hist. pl. III, p. 339. — O. Drude, Ueber die Blüthengestaltung und die Verwandtschaftsverhältnisse des Genus Parnassia, Linnaea Bd. XXXIX, p. 239 ff. (1875).

Von den 18 Arten, welche nach Drude's neuester Bearbeitung die einzige hierhergehörige Gattung *Parnassia* umfasst, ist nur unsere *Parnassia palustris* in ihren diagrammatischen Verhältnissen vollständiger bekannt.

Aus einer bodenständigen Laubrosette, deren Blätter ungefähr nach $^2/_5$ stehen, kommen mehrere Blüthenschäfte, einer derselben terminal, die übrigen aus den Blattachseln, alle 1blüthig und mit einem, etwa in $^1/_3$ Höhe über der Basis befindlichen sitzenden Laubblatt versehen. An dem Terminalschaft (Fig. 171 *B* bei *t*) ist dies das hinaufgewachsene oberste Blatt der Rosette; an den Seitenschäften (Fig. 171 *B* bei 1, 2, 3) stellt es ein Vorblatt dar, dessen Stiel gleichfalls mit dem Schafte verwachsen ist*). Und zwar repräsentirt es hier das obere (β) von 2 Vorblättern, deren unteres α am Grunde des Schaftes zu sehen ist, frei von demselben, bald laubig und gestielt, bald auf eine niederblattähnliche Scheide reducirt oder in Mittelstufen. Zum Tragblatt haben diese beiden Vorblätter die gewöhnliche seitliche, und in einer und derselben Rosette stets die gleiche relative Stellung; α, resp. β, fällt entweder überall nach rechts oder überall nach links (cf. Fig. 171 *B*), gleichgültig dabei, welches die Spiralrichtung der Rosettenblätter ist.

---

*) Man sieht den angewachsenen Blattstiel noch in Gestalt zweier etwas geflügelten, von der Blattinsertion am Schaft herablaufenden Leisten (cf. Fig. 171 *B*); die bei den freien Blättern an der basalen Scheide befindlichen Wimpern sind allerdings infolge der Anwachsung bis zur Spreite hinauf verschoben, sodass Wydler hiernach solche Blätter lieber als wirklich stiellos betrachten möchte.

Die Blüthe ist an ihrem Schaft gipfelständig; PAYER's Meinung, dass sie der Achsel des β-Blattes angehöre und nur pseudoterminal gestellt sei, entbehrt der Begründung*). Daher sind die Blätter $\alpha\,\beta$ zugleich die Vorblätter der Blüthe. Das obere β nun bleibt für gewöhnlich steril; α dagegen bringt einen secundanen Blüthenschaft. Derselbe verhält sich wie der primane, hat ein grundständiges α- und ein hinaufgewachsenes β-Vorblatt, nur in umgekehrter Stellung als bei jenem (cf. Fig. 171 *A* über α); β bleibt dabei wieder steril, aus α aber kommt abermals ein dem vorhergehenden antidromer, also tertianer Blüthenschaft, weiter pflegt die Auszweigung sich nicht fortzusetzen. Wir haben somit in den Achseln der primanen Laubblätter (d. h. derer der Rosette) Wickeln, gefördert aus α, von meist 3 Blüthen; das Sympodium derselben ist dabei so verkürzt, dass sie alle direct aus der Hauptaxe zu entspringen scheinen;

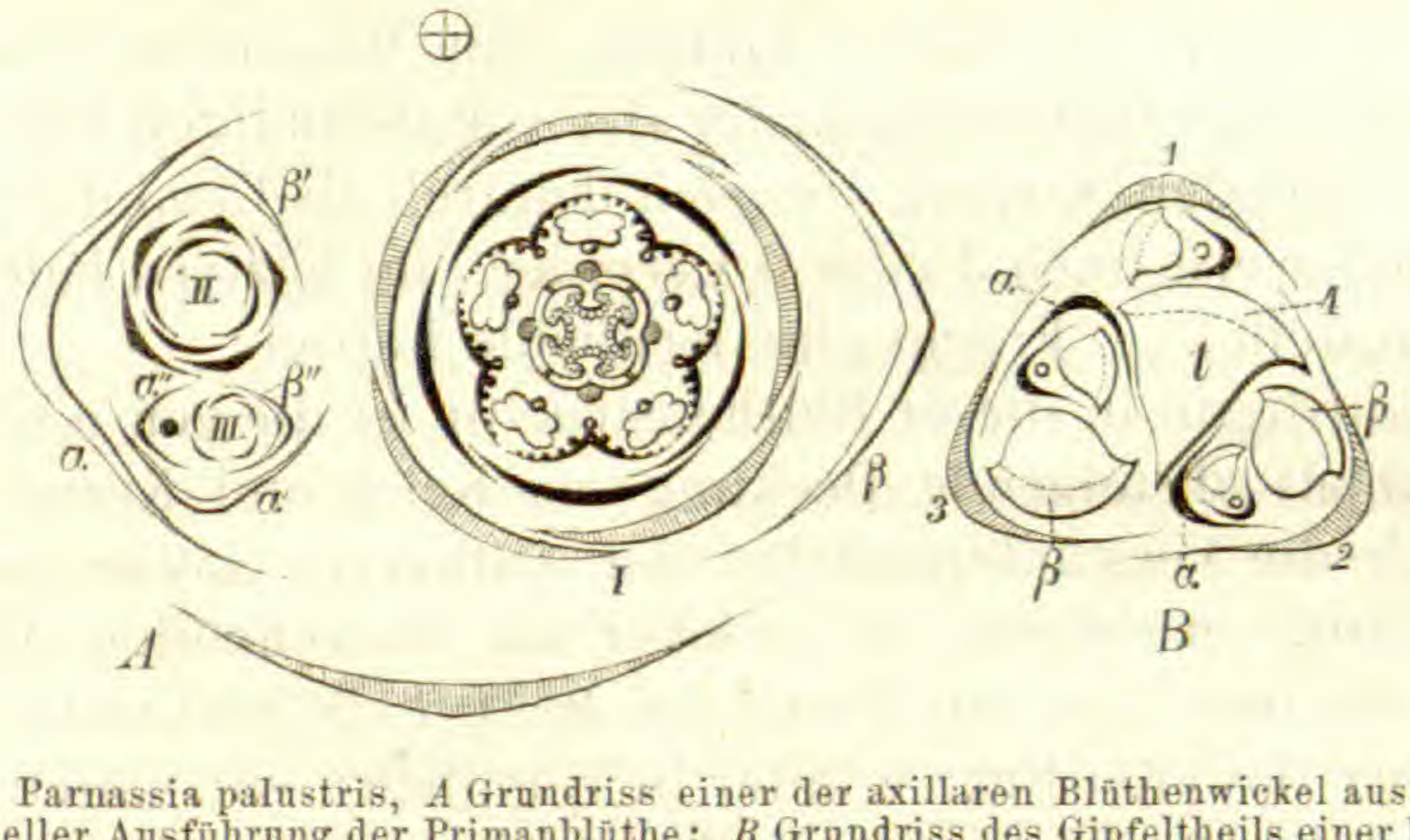


Fig. 171. Parnassia palustris, *A* Grundriss einer der axillaren Blüthenwickel aus Fig. *B*, mit specieller Ausführung der Primanblüthe; *B* Grundriss des Gipfeltheils einer blühenden Pflanze, 1–4 die vier obersten Laubblätter, 4 dem terminalen Blüthenstiele *t* angewachsen, die übrigen mit Blüthenwickeln in den Achseln. α und β in beiden Figuren Vorblätter der Blüthen, α grundständig am Blüthenstiele und oft niederblattartig, β am Blüthenstiele ein Stück hinaufgewachsen und laubig; β steril, aus α die Secundanblüthe.

ihre Ausbildung innerhalb derselben Wickel nimmt in grossen Sprüngen ab und es vergeht immer längere Zeit, bis wieder eine Blüthe entfaltet wird. Im Uebrigen erschliesst zuerst an dem ganzen Stock die Gipfelblüthe und von da aus geht es absteigend weiter. — Statt einer Blüthenwickel entstehen da und dort, doch ohne bestimmte Ordnung, auch vegetative Knospen in den Blattachseln, welche überwintern und im nächsten Jahre zu blühenden Rosetten auswachsen.

Die Blüthen selbst zeigen nun folgendes Verhalten (vergl. dazu Fig. 171 *A*). Die Insertion von Perianth- und Staubblättern ist kurz perigynisch. Der Einsatz des 5zähligen Kelchs geschieht nach $\frac{3}{2}$, die Deckung aber quer von α nach β hin absteigend, wobei das äusserste Sepalum schräg nach vorn fällt, das innerste schräg nach hinten; die 5 mit dem Kelch alternirenden Kronblätter decken gleichfalls von α nach β hin absteigend, doch mit häufigeren Unregel-

---

*) Die Abstammungsaxe nachzuweisen, die bei dieser Ansicht vorhanden sein müsste, hat PAYER gar nicht versucht; es würde ihm auch schwer geworden sein, da zweifellos Blüthenaxe und die der Blätter α und β ein und dasselbe sind. Auch würde die aus Fig. 171 *A* ersichtliche Kelchstellung gegenüber dem Blatte β für die Auffassung PAYER's Schwierigkeiten bereiten; er müsste sie als Lobelien- oder Papilionaceenstellung erklären, totale Unterdrückung zweier Vorblätter annehmen und dazu noch Metatopieen in der Deckung.

mässigkeiten, als sie beim Kelch begegnen (cf. Wydler ll. cc.). Mit den Kronblättern wechseln sodann 5 fruchtbare Staubgefässe ab und mit diesen 5 drüsig gewimperte Schuppen; die Antheren der ersteren, die an den Filamenten extrors befestigt, mit den Thecae jedoch mehr weniger nach innen gerichtet sind (cf. Fig. 171 *A*), folgen in ihrer, mit Bewegung zum Pistill verbundenen Verstäubung ebenfalls wieder der Richtung von α nach β, wobei das vor dem äussersten Sepalum gelegene Stamen den Anfang macht, die übrigen sich zickzackartig anschliessen*). Die Wimperschuppen, welche den Charakter von Staminodien besitzen, stehen ursprünglich etwas höher, als die fruchtbaren Stamina, umfassen diese jedoch schliesslich mit ihren verbreiterten Rändern derart, dass das Androeceum einen obdiplostemonischen Charakter erhält; sie sind nach einwärts gekielt, die Wimpern, deren Zahl meist 11 beträgt, nehmen von der Mitte nach den Seiten hin an Grösse ab und tragen an der Spitze eine kuglige Drüse. — Ovar gewöhnlich 4zählig, mit Diagonalstellung der constituirenden Fruchtblätter und orthogonaler der wandständigen vieleiigen Placenten, sowie der sitzenden Narben, die sich dadurch als Commissuralgebilde erweisen; ausnahmsweise auch 3 oder 5 Carpiden, im letztern Falle epipetal, bei dreien nach $\frac{1}{2}$ gestellt**). Frucht eine loculicide Kapsel.

Das Merkwürdigste in dieser Blüthenstructur ist die von α nach β hin, also quer zum Tragblatt absteigende Deckung von Kelch und Krone, der sich, wie wir sahen, auch die Verstäubungsfolge der Antheren, sowie nach Payer und Drude die Ordnung anschliesst, in welcher die betreffenden Theile angelegt werden. Könnte man nun mit Payer das Blatt β als Deckblatt der Blüthe betrachten, so wäre das allerdings minder befremdlich; wir hätten dann, ähnlich wie bei vielen *Labiatifloren*, eine einfach von oben nach unten absteigende Bildung vor uns. Da jedoch diese Annahme nicht statthaft ist, so müssen wir in der Erscheinung lediglich eine Tendenz zu schräger Zygomorphie constatiren, mit der Symmetrale durch Sep. 1; durch diese Zygomorphietendenz wäre dann sowohl die Entstehungsfolge der Theile, als die Deckung im Kelche gestört (letztere allerdings nur an einer Stelle, nämlich bei Sep. 2 und 4). Da wir im Uebrigen schräge Zygomorphie mit der Symmetrale durch Sep. 1 auch bei *Saxifraga sarmentosa* und Verwandten antrafen (cf. Fig. 171 *B*), so erhält hiedurch die Einbeziehung von *Parnassia* zu den *Saxifrageen* noch eine besondere Stütze.

Die Auffassung der Wimperschuppen als Staminodien rechtfertigt sich theils dadurch, dass dieselben bei *Parnassia tenella* Hook. f. et Thoms. auf ein einfaches Filament mit deutlicher Antherenspur reducirt sind (nach Drude), theils insofern, als sie durch gelegentliche Verwandlung in Carpellblätter (cf. Buchenau) sich überhaupt als Blattorgane documentiren und die mehrfach geäusserte Ansicht, sie möchten blosse Discuseffigurationen oder Anhängsel der Kronblätter sein, widerlegen***). Sie entstehen allerdings ziemlich

---

*) Vergl. Humboldt, Aphorismen aus d. Physiol. p. 58, Wydler ll. cc., Gris in Comptes rendus vol. 67 (1868), p. 913, Drude l. c.

**) Diese Ausnahmen bei *Parn. palustris* selten, bei andern häufiger; 5 Carpelle z. B. oft bei *P. Kotzebuei*. Cf. Wydler, Buchenau, Bennett, Drude ll. cc., auch Röper in Bot. Ztg. 1846, p. 240 in Anm. und ebenda 1852, p. 187, 422.

***) Discusbildungen z. B. für Payer, Petalenanhängsel für Schleiden (Grundzüge II. Aufl. p. 281).

spät, erst nach den Carpiden; allein das erklärt sich, wie Drude richtig erkannt hat, aus ihrer in der staminodialen Verbildung ausgesprochenen Tendenz zum Schwinden. Die Zerschlitzung in Wimpern erinnert an das Dédoublement der Kronstamina bei den *Hypericineen*; in dem Umstand, dass sie anfangs weiter nach innen stehen, als die fertilen Kelchstamina, nachher aber wenigstens mit ihren Flanken unter diese herabrücken, wird Čelakovsky abermals ein Argument für seine Theorie der Obdiplostemonen finden. Zu diesem obdiplostemonischen Verhalten des Androeceums stimmt dann auch die im Falle von Isomerie epipetale Carpellstellung; die Diagonalstellung bei den gewöhnlichen 4zähligen Ovarien würde bei einer durchgehends tetramer gedachten Blüthe gleichfalls epipetal erscheinen, indem bei einer solchen die Sepala orthogonal, die Kronblätter diagonal gerichtet wären. Die Placenten, welche Drude als einen besondern Blattkreis betrachtet, halte ich wie überall für die vereinigten Carpellränder. —

Die hauptsächlichsten Abänderungen, welche, soweit bekannt, die übrigen *Parnassia*-Arten von der vorstehend beschriebenen Structur zeigen, bestehen theils in einer ausgeprägteren, bis zur halben Höhe des Ovars sich erstreckenden Perigynie*), theils in der Beschaffenheit der Staminodien, theils endlich in normaler Trimerie des Ovars (Sectionen *Nectarotribolos* und *Saxifragastrum*). Man vergleiche darüber Drude's ausführliche Darstellung; hier sei nur bezüglich der Staminodien bemerkt, dass ihre bei *Parnassia palustris* durchschnittlich 11 betragende Wimperzahl bei den übrigen Arten sich nur selten auf 7 erhebt, meist nicht über 3 beträgt und bei *Parn. tenella*, wie schon bemerkt, bis zu einem einfachen Staminodium zurückgeht; in der Section *Nectarotribolos* sind überdies die Wimpern stumpf und ohne Drüsen. In der kleinen Gruppe *Fimbripetalum* Drude (*P. nummularia* Maxim. und *P. foliosa* Hook. f. et Thoms.) wird auch bei den Kronblättern wimperige Zerschlitzung beobachtet. — Ob die eigenthümlichen Deckungsverhältnisse von Kelch und Krone der *Parnassia palustris* auch bei den übrigen Arten wiederkehren, ist mir nicht bekannt; überhaupt ist bei diesen der Aufbau noch nirgends in der Weise, wie bei *P. palustris* untersucht.

III. Francoeae.

Payer, Organog. p. 374, tab. 82. — Baillon, Hist. pl. III. 341.

Typus: 4 (*K*, *C*, 2 *A*, *G*). — Perianth- und Staubblätter kurz perigynisch; Kelch orthogonal, reduplicativ-klappig; Kronblätter dachig oder convolutiv; Androeceum deutlich obdiplostemonisch, der episepale Kreis ein wenig länger, Antheren seitlich, zwischen den Filamenten 8 keulenförmige Drüsen (vulgo Staminodien, richtiger Discuseffigurationen); Ovar frei, epipetal-4fächerig, mit sitzenden Commissuralnarben und vieleiigen Axilplacenten; Fruchtdehiscenz loculicid (Fig. 172).

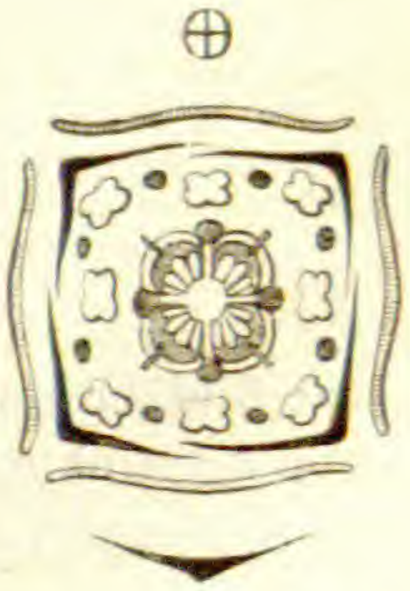


Fig. 172. Francoa ramosa Don.

Ausbildung bei *Francoa* aktinomorph; bei *Tetilla* median-zygomorph mit Förderung der Blüthenoberseite, hier auch Petala auf der Vorderseite zuweilen unterdrückt (ex descr.).

Inflorescenzen: schaftständige Aehren oder Trauben, einfach oder schwach verzweigt. Blüthenstiele mit Deckblättern, aber ohne Brakteolen; da sie stets einfach sind und nach Payer die seitlichen Kelchblätter zuerst entstehen, so ist das Fehlen der Vorblätter als typisch zu betrachten.

*) Wobei Ovar und »Kelchtubus« verwachsen.

IV. Hydrangeeae.

Baillon l. c. 343. — Wydler in Pringsheim's Jahrb. XI, Heft 3 (Inflorescenz von *Hydrangea*).

Diese Gruppe bietet rücksichtlich des Blüthenbaues nur insofern von den *Saxifrageen* einen Unterschied, als die Kronblätter gewöhnlich klappige Knospenlage besitzen und das Ovar fast ganz unterständig und meist 3—5zählig ist. Mit Ausnahme des vielleicht durch Spaltung polyandrischen *Platycrater* Sieb. et Zucc. ist das Androeceum allerwärts obdiplostemonisch*), nur in besondern Fällen schlagen die Kronstamina fehl (s. unten). Die bei *Hydrangea*, *Adamia* u. a. freien Griffel sind bei *Broussaisia* Gaudich. und *Schizophragma* Sieb. et Zucc. in einen verwachsen; bei der gleichfalls 4griffligen *Pileostegia* Hook. f. et Thoms. sollen die Kronblätter zu einer, nach Art von *Vitis* sich ablösenden Haube verklebt sein. Bezüglich der Carpellstellung begegnete mir die Differenz, dass trimere Ovarien bei *Hydrangea* nach $\frac{2}{1}$, bei *Adamia* nach $\frac{1}{2}$ orientirt waren; die 5 Carpiden von *Broussaisia* stehen nach A. Gray (Bot. Wilke's tab. 87) über den Kelchblättern, während sie sonst im Falle von Isomerie epipetal sind.

Hydrangea ist noch durch ihre Inflorescenzbildung von Interesse, wie an dem Beispiel von *H. Hortensia* erläutert werden mag.**) Der Gesammtblüthenstand stellt hier eine terminale Doldenrispe dar, in der Mitte ähnlich wie beim Schneeballen mit zahlreichen kleinen Zwitterblüthen, in der Peripherie ein Kranz grosser, aber steriler oder nur männlicher Blüthen***) (Fig. 173 *A*); sie ist gebildet aus einigen Paaren decussirter, doch nahezu in derselben Ebene stehender Zweige, die sammt den weiteren Verzweigungen deckblattlos erscheinen, (Fig. 173 *A*, *B*). Indess sind die Brakteen mindestens für die ersten beiden Zweigpaare noch vorhanden†) und zwar in Gestalt der Laubblätter, auf welche die betreffenden Zweige nach abwärts verlängert hinführen; die Sache erklärt sich einfach durch Hinaufwachsen der Zweige an der Hauptaxe, wie aus Fig. 173 *A* ohne weitere Erläuterung verständlich sein wird, die Achseln der bezüglichen Blätter erscheinen daher auch leer. — Die einzelnen Zweige nun sind wiederum rispig verzweigt, in den Endigungen werden sie dichasisch mit Wickeltendenz; die, welche sterile Blüthen tragen, haben dieselben einzeln auf langem Stiele an Stelle einer der untersten und zugleich nach aussen gerichteten Auszweigungen, also aequivalent einer ganzen Gruppe vollkommener Blüthen (cf. Fig. 173 *B*, auch *A*).

Fig. 173. Hydrangea Hortensia, *A* Aufriss der Inflorescenz, nur die beiden ersten Zweige (die seitlichen) etwas ausgeführt, die übrigen blos angedeutet; *B* ein Zweig des Blüthenstandes aus Fig. *A* mehr vergrössert, die grosse Randblüthe im Detail, *a* das nach aussen fallende Kelchblatt (in Fig. *A* rechts sieht man auch eine 5zählige Randblüthe).

---

*) Die Obdiplostemonie ist wenigstens in der Knospe durch die Deckungsweise der Antheren ausgeprägt.

**) Wydler l. c. beschreibt noch *Hydr. arborescens*; ich selbst habe ausser der Hortensie keine Art weiter untersucht.

***) Bei «gefüllten« Hortensien werden alle Blüthen steril, wiederum in Uebereinstimmung mit dem (Garten-)Schneeballen.

†) An den übrigen Zweigen dann und wann in Rudimenten.

Die vollkommenen Blüthen in der Mitte der Inflorescenz sind 5- oder 6zählig, mit 10—12 Staubgefässen und 3—4gliedrigem Ovar; bei den strahlenden Randblüthen waltet die Vierzahl vor, der Kelch ist bedeutend vergrössert, petaloid und dabei durch Förderung der Aussenseite mehr weniger zygomorph (Fig. 173 *B*), während die übrigen Theile hiergegen auf etwa die Hälfte der in den Zwitterblüthen bestehenden Dimensionen reducirt und häufig durch theilweisen oder völligen Abort der Kronstamina, sowie durch Rückgang der Carpelle auf 2 noch weiter verändert sind *). Die Carpelle werden dabei immer, die Staubgefässe oft steril.

V. Philadelpheae.

Payer in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XX, p. 105, tab. 11 und Organog. p. 377, tab. 83 (*Philadelphus* und *Deutzia*). — Wydler, Flora 1860, p. 240 (*Philadelphus*). — Baillon, Hist. pl. III, 346.

Aus dieser Gruppe konnte ich nur die Gattungen *Philadelphus* und *Deutzia* untersuchen. *Philadelphus* (Fig. 174 *A*) ist bis auf das 20—30männige Androeceum regulär 4zählig, die Blüthen von *Deutzia* (Fig. 174 *B*) sind nach der Fünfzahl construirt, doch gewöhnlich mit nur trimerem Ovar und einem direct diplostemonischen Androeceum. **)

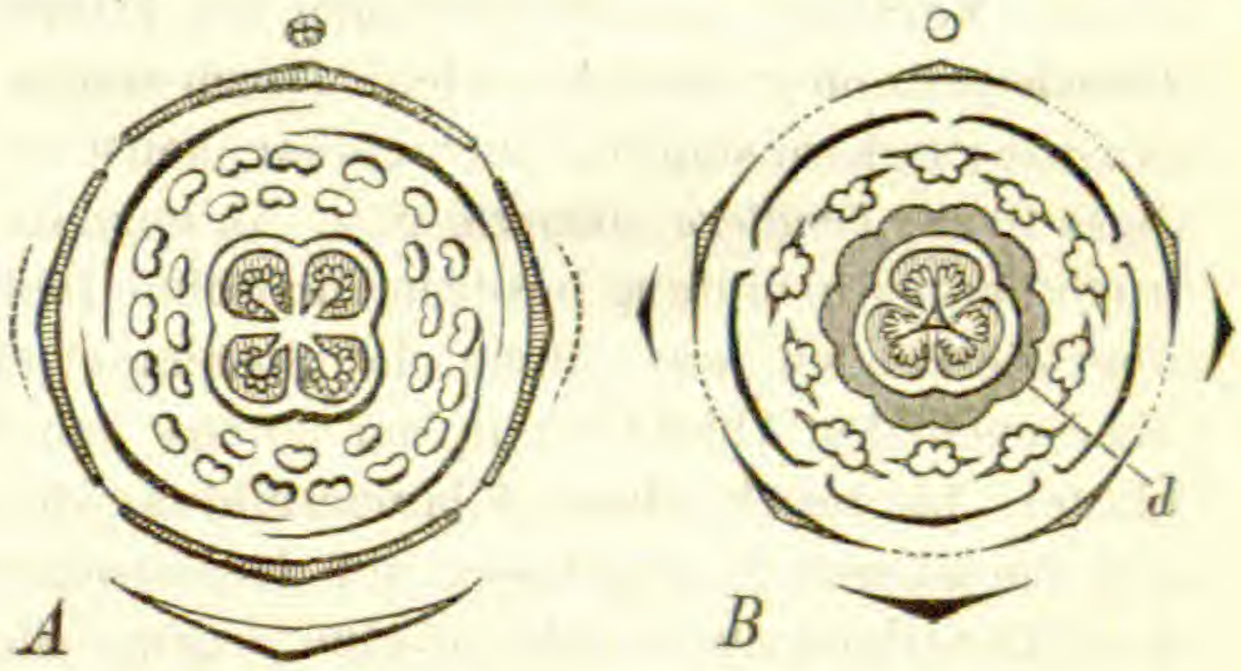


Fig. 174. *A* Philadelphus coronarius, *B* Deutzia crenata (*d* Discus).

Die Staubgefässe von *Philadelphus* entstehen nach Payer aus 4 alternipetalen Primordien durch centrifugales Dédoublement; dementsprechend halten sie denn auch später noch mehr weniger deutlich in alternipetalen Trupps zusammen, deren mittlere Glieder die längsten sind ***) (Fig. 174 *A*). Während hier also nur der erste Staminalkreis entwickelt, aber dédoublirt ist, gelangen bei *Deutzia* beide Quirle zur Ausbildung, bleiben jedoch einfach; ihre vom Typus der *Saxifrageen* abweichende directe Diplostemonie markirt sich besonders darin, dass die bei den meisten Arten blattig verbreiterten und oben in 2 stipulare Zähne (wie bei manchen *Allien*) vorgezogenen Filamente einander in entsprechender Weise decken (Fig. 174 *B*); auch entsteht nach Payer der alternipetale Kreis zuerst.

Die Ausbildung der Blüthen ist in beiden Gattungen aktinomorph und hermaphrodit. Kelch klappig oder offen (*Deutzia*-Arten), bei *Philadelphus* orthogonal, bei *Deutzia* mit dem unpaaren, nach Payer genetisch zweiten Abschnitt nach hinten (cf. Fig. 174). Petala bei *Philadelphus* links-convolutiv, bei *Deutzia*

---

*) In den 4zähligen Randblüthen fand ich meist nur 2 (rudimentäre) Carpelle, schräg zur Axe gestellt, bei Pentamerie ebenso oft 2 als 3, letztere dann wie bei den ♀ Blüthen nach $\frac{2}{1}$ orientirt.

**) Dann und wann begegnet auch *Philadelphus* 5zählig.

***) Wydler giebt eine den *Pomaceen* analoge Staminalstellung an, was ich nicht bestätigt finde; warum Braun zwischen Staub- und Fruchtblättern ein Schwinden mehrerer Kreise annehmen will (Verjüngung p. 105), ist mir nicht verständlich.

klappig oder irregulär-dachig; Stamina in beiden Gattungen frei, mit introrsen Antheren, bei *Deutzia* die episepalen die längeren. Ovar unterständig, vollkommen gefächert oder nur in der Mitte unterbrochen (Fig. 174 *B*); Fächer bei *Philadelphus* epipetal, bei *Deutzia* im Falle von Trimerie nach $\frac{1}{2}$ gestellt*), beiderseits mit ansehnlichen vieleiigen Placenten; *Deutzia* überdies mit 10-kerbigem Discus epigynus und freien Griffeln, *Philadelphus* ohne distincten Discus und Griffel am Grunde verwachsen. Frucht kapselartig, bei *Philadelphus* loculi-, bei *Deutzia* septicid. — Man sieht, beide Gattungen sind durch eine Menge von Merkmalen verschieden, wozu dann schliesslich noch kommt, dass bei *Deutzia* die Vorblätter der Seitenblüthen gewöhnlich entwickelt, bei *Philadelphus* — wo sie zufolge des Umstands, dass die medianen Kelchtheile zuerst entstehen (Payer), ebenfalls anzunehmen — unterdrückt sind. Die Inflorescenzen stellen beiderseits decussirtästige Trauben vor mit Gipfelblüthe, terminal oder bei *Deutzia* auch axillar, bei *Philadelphus* meist nur 5- oder 3blüthig und zuweilen auf die Gipfelblüthe reducirt.

Die übrigen Gattungen der *Philadelpheen* betreffend, so möge es genügen, hier nur diejenigen Merkmale anzuführen (nach der Literatur), in welchen sie eine Abweichung von *Philadelphus* oder *Deutzia* bieten. Deren sind a) 7—8, seltner 9—10zählige Blüthen bei *Decumaria*; b) Kronstamina unfruchtbar, sonst wie *Deutzia*: *Pterostemon***); c) halboberständiges Ovar: *Fendlera, Jamesia* u. a. In letztern Gattungen, welche beide Staminalkreise in fruchtbarer Ausbildung besitzen (und ohne Dédoublement), fallen die Ovarfächer angeblich über die Petalen, was auf ein obdiplostemonisches Verhalten hinweist, bei *Whipplea* Torr. aber nach der Abbildung in der Botany von Whipple's Expedition tab. 7 über die Kelchblätter. Die beschriebene Filamentbildung der *Deutzien* findet sich auch bei *Fendlera* und den fruchtbaren Staubgefässen von *Pterostemon* wieder; bei *Decumaria* sind die Griffel des 5—10gliedrigen Ovars alle in eine einzige dicke Masse verwachsen; *Whipplea* hat nur 1eiige Ovarfächer.

VI. Escallonieae.

Payer, Organog. p. 385, tab. 89 (*Escallonia floribunda*). — Baillon, Hist. pl. III, p. 350.

Escallonia, die typische Gattung dieser Gruppe, hat für gewöhnlich das Diagramm Fig. 175. Dasselbe stimmt im Wesentlichen mit einer *Saxifraga* überein, bei der man sich die Kronstamina unterdrückt denkt; Ovar jedoch stets und vollkommen unterständig, mit Discus epigynus und (durch Verwachsung) einfachem Griffel. Dann und wann kommen auch 6zählige Blüthen und trimere Ovarien vor. Blüthen gewöhnlich in den obersten Blattachseln oder in terminalen Trauben mit Gipfelblüthe; Vorblätter beide entwickelt, steril.

Fig. 175. Escallonia floribunda.

Von Abänderungen, welche dies Diagramm bei den übrigen Gattungen der *Escallonieae* erfährt, nennen wir folgende: a) Blüthen

*) Sie sollen bei *Deutzia* auch in der 4- oder 5- Zahl vorkommen; es ist mir indess nicht bekannt, welche Stellung sie dabei zeigen. Nach der directen Diplostemonie des Androeceums möchte man vermuthen, dass sie bei Isomerie episepal stehen.

**) *Pterostemon*, früher zu den *Rosaceen* gerechnet, wird neuerdings (von Baillon) den *Philadelpheen* zugetheilt.

4zählig: *Polyosma*; b) Petala klappig: *Itea, Forgesia, Polyosma* u. a.; c) Kronstamina in Form gefranster Schuppen ausgebildet: *Argophyllum*; d) Griffel getrennt: *Forgesia*; e) Carpiden 3—5 (bei Isomerie epipetal): *Argophyllum, Carpodetus, Quintinia*; f) Ovar halb- oder ganz oberständig: *Argophyllum, Itea* u. a.; g) Ovarfächerung unvollständig: *Polyosma, Phyllonoma* (zuweilen auch bei *Escallonia*). — Von sonstigen Eigenthümlichkeiten sei der Inflorescenz von *Phyllonoma ruscifolium* Willd. gedacht, welche ähnlich wie bei *Helwingia* eine an der Mittelrippe ihres Tragblatts hinaufgewachsene Cyme vorstellt.

VII. Brexieae.

Denkt man sich bei *Saxifraga* (s. oben Fig. 170 *A*) das Ovar 5zählig mit epipetalen Fächern und die Kronstamina auf gefranste Schuppen reducirt, ähnlich fast wie bei *Parnassiâ*, so hat man das Diagramm von *Brexia* Thou. Davon unterscheidet sich *Ixerba* A. Cunn. wesentlich nur durch den Mangel der Fransen an den Staminodien, sowie durch blos 2eiige Ovarfächer; auch bei *Roussea* Smith sind die Staminodien ungetheilt und stellen dreieckige Schuppen dar, welche mit dem, längs der Mittellinien der Carpelle und also den Staminodien superponirt in scharfe Kanten ausspringenden Ovar am Grunde verwachsen sind. Ausserdem ist *Roussea* durch klappige Präfloration der Kelch- und Kronenblätter und durch kurze Gamophyllie der letzteren ausgezeichnet.

Die offenbare Analogie der *Brexieen* mit *Parnassia* rechtfertigt unsere Bezeichnung Staminodien für die epipetalen Schuppen; bei Bentham-Hooker und Baillon heissen sie allerdings Discusfortsätze. Sie zeigen, wie auch der oben erwähnte gleiche Fall von *Argophyllum* unter den *Escallonieae*, dass wirklich die nächsten Verwandten von *Parnassia* bei den *Saxifrageen* zu suchen sind; es stünde sogar nicht viel entgegen, *Parnassia* mit den *Brexieen* in eine und dieselbe Gruppe zu verschmelzen. Dafür würde auch die, nach Baillon commissurale Narbenbildung der *Brexieen* noch ein Argument bieten können (cf. Baillon in Adansonia V. 291 und Hist. pl. III, p. 359).

VIII. Ribesieae.

Payer, Organog. p. 388, tab. 89 p. p. — Wydler, Flora 1857, p. 593 ff. — Baillon, Hist. pl. III, p. 366 ff. (1872). — Braun in Sitzungsber. d. Gesellschaft naturforsch. Freunde zu Berlin vom 19. Mai 1874.

Typus: 5 (*K, C, A*), 2 *G*. Ovar vollkommen unterständig, Frucht eine Beere. Aktinomorph. Ausnahmsweise 4- und 6zählige Blüthen oder trimere Fruchtknoten, doch nirgends constant.

Kelch mit glocken- oder röhrenförmigem Tubus (Axencupula) und dachigen Abschnitten (Fig. 176 *A, B*). Kron- und Staubblätter dem Schlunde eingefügt, jene alterni-, diese episepal, Petala klein mit offener Präfloration, Stamina mit introrsen Antheren. Carpiden median (Fig. 176 *A*), seltner transversal (*Ribes alpinum*, Fig. 176 *B*); Griffel carinal-2schenklig; vieleiige Parietalplacenten. — Blüthen zwitterig, seltner polygam oder diklin (*Ribes alpinum* u. a.).

Die Blüthen von *Ribes* (der einzigen Gattung der Gruppe) sind immer seitlichen Ursprungs. Es kommen ihnen typisch 2 seitliche Vorblätter zu; dieselben sind häufig auch entwickelt (*R. glutinosum, lacustre, sanguineum, nigrum* u. a.,

wenigstens im untern Theil der Trauben, mitunter auch an sämmtlichen Blüthen), oft hiergegen fehlen sie für gewöhnlich, vermögen jedoch ausnahmsweise bei allen betreffenden Arten zur Darbildung zu gelangen (*R. alpinum*, *aureum*, *Grossularia* etc.) *). Sind sie vorhanden, so stehen sie unterhalb einer Artikulation des Blüthenstiels, die in der Gruppe *Ribesia* gewöhnlich dicht unter dem Fruchtknoten, in der Gruppe *Grossularia* an der Basis des Blüthenstiels sich befindet; um so auffallender muss es daher erscheinen, dass bei einer, schon von Braun erwähnten und auch von mir beobachteten Spielart der Stachelbeere die hier ausnahmsweise auftretenden Vorblätter (bei den gewöhnlichen Stachelbeeren fehlen dieselben) an der Beere selbst stehen, in variabler Höhe, immer aber oberhalb der Artikulation (cf. Fig. 176 *C*).

Die Deckung der Kelchabschnitte ist sehr veränderlich, sowohl im Ganzen der Gattung als bei den einzelnen Arten; völlig constant habe ich sie nirgends gefunden. Zwar steht regelmässig ein unpaarer Abschnitt nach hinten, doch kann dies in der Deckungsordnung bald der zweite sein (Fig. 176 *A*), bald der vierte (Fig. 176 *B*) oder auch ein anderer. Die Deckung nun von Fig. 176 *A* ist die für 2 Vorblätter gewöhnliche; ein Verhalten wie in Fig. 176 *B* stimmt dagegen zu typischer Vorblättlosigkeit. Doch sind trotzdem nicht selten die Vorblätter wirklich vorhanden und selbst bei *Ribes alpinum*, wo die Kelchdeckung ziemlich regelmässig der Fig. 176 *B* entspricht und die Vorblätter fast immer fehlen, können sie, wie oben erwähnt, zur Ausbildung gelangen **). Die von der Norm abweichenden Kelchdeckungen rühren daher entweder von Variationen in der »Prosenthese« her, oder sie beruhen auf Metatopieen. Letzteres ist mir das Wahrscheinlichste; denn einestheils würde ein derartiges Schwanken im Kelchanschluss sonst ohne Beispiel sein und anderntheils entspricht die Deckung durchaus nicht immer einer $^2/_5$-Spirale, es können 3 oder 4, selbst alle 5 Abschnitte auch convolutiv sein, sodass wenigstens in solchen Fällen die Annahme von Metatopieen nicht zu vermeiden wäre. Freilich soll nach Payer bei *Ribes sanguineum* auch die Anlage der Kelchblätter in einer der Fig. 176 *B* entsprechenden Succession vor sich gehen, trotz der hier häufigen und auch von Payer constatirten Anwesenheit von Vorblättern; indess finden sich gerade bei dieser Art sehr viele Abänderungen der Deckung und häufig auch die von Fig. 176 *A*, sodass jene Entstehungsweise schwerlich constant und wahrscheinlich dahin zu erklären ist, dass die Variationen des fertigen Zustands sich bereits in der Entstehung der Kelchtheile äussern. Als ursprüngliches und typisches Verhalten betrachte ich daher das von Fig. 176 *A*.

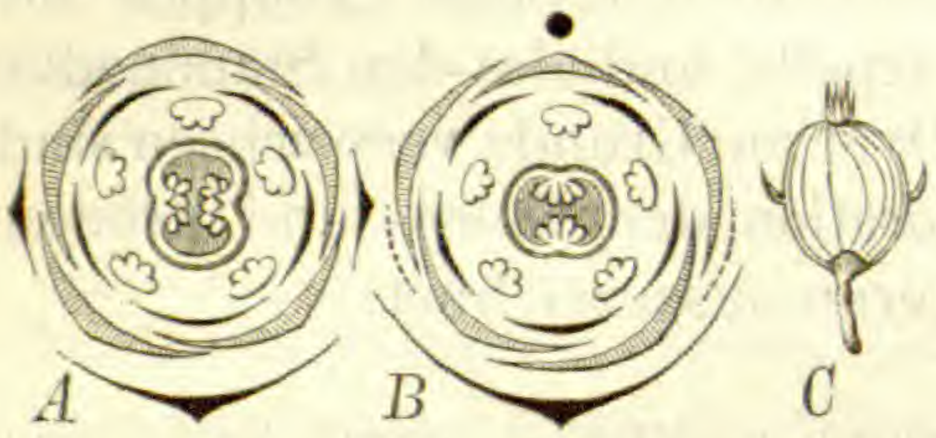


Fig. 176. *A* Ribes sanguineum (Kelchdeckung nicht constant); *B* Ribes alpinum ♂; *C* Frucht einer Stachelbeerenrasse, bei welcher die für gewöhnlich fehlenden Vorblätter entwickelt sind und zwar an der Beere selbst.

Die Carpiden stehen in den meisten Fällen median (Fig. 176 *A*), bei *Ribes alpinum* haben sie jedoch gewöhnlich Transversalstellung (Fig. 176 *B*). Da hier zugleich, wie wir sahen, der Kelch ziemlich regelmässig nach Primulaceenweise

*) Vergl. dazu namentlich Braun l. c.

**) Ich habe sie selbst hier wiederholt gefunden, im Ganzen aber doch als Seltenheit.

orientirt ist, so möchte man mit Wydler die veränderte Carpellstellung aus dem abweichenden Kelcheinsatz erklären. Indess kommt der nämliche Kelcheinsatz auch bei medianen Carpiden vor (häufig z. B. bei *R. sanguineum* u. a.) und bei *R. Grossularia* fand ich zuweilen transversale Carpellstellung auch bei einem Kelch mit der Deckung von Fig. 176 *A*. Es scheint mir hiernach richtiger, anzunehmen, dass *Ribes* in ähnlicher Art, wie wir es bei *Saxifraga*, manchen *Lythraceen*, *Gentianeen* und in verschiednen andern Familien sehen, mit zwei typisch verschiednen, zu einander gekreuzten Carpellstellungen (Wydler's »Ergänzungsstellungen«) variiren kann.

Die Inflorescenzen sind bei *Ribes* von einfach-botrytischem Charakter, mit unverzweigten Nebenaxen, ohne Gipfelblüthe. In der Gruppe *Ribesia* von der Form vielblüthiger Trauben, reduciren sie sich in der Abtheilung *Grossularia* auf 3 oder weniger Blüthen an gestauchter Primanaxe; ist nur 1 Blüthe vorhanden, so stellt sich dieselbe pseudoterminal. Dabei kommt in den letztern Fällen regelmässig noch eine sterile Braktee über der oder den fruchtbaren zur Ausbildung, die sich mit denselben zu einer Art Involukrum combinirt (Fig. 177 *E*).

Ribes macht zweierlei Triebe: Kurztriebe, welche blühen, und Langtriebe, die zur vegetativen Fortbildung bestimmt sind. Erstere beginnen mit Niederblättern, worauf einige wenige Laubblätter und dann die Hochblätter folgen, in deren Achseln die Blüthen stehen (Fig. 177 *A*); bei *Ribes alpinum* jedoch wird die Laubformation gewöhnlich übersprungen, die Kurztriebe gehen nach den Niederblättern sofort zur Hochblattbildung über und die Laubblätter kommen nur an den Langtrieben zur Entwickelung *) (Fig. 177 *C*). Die meisten

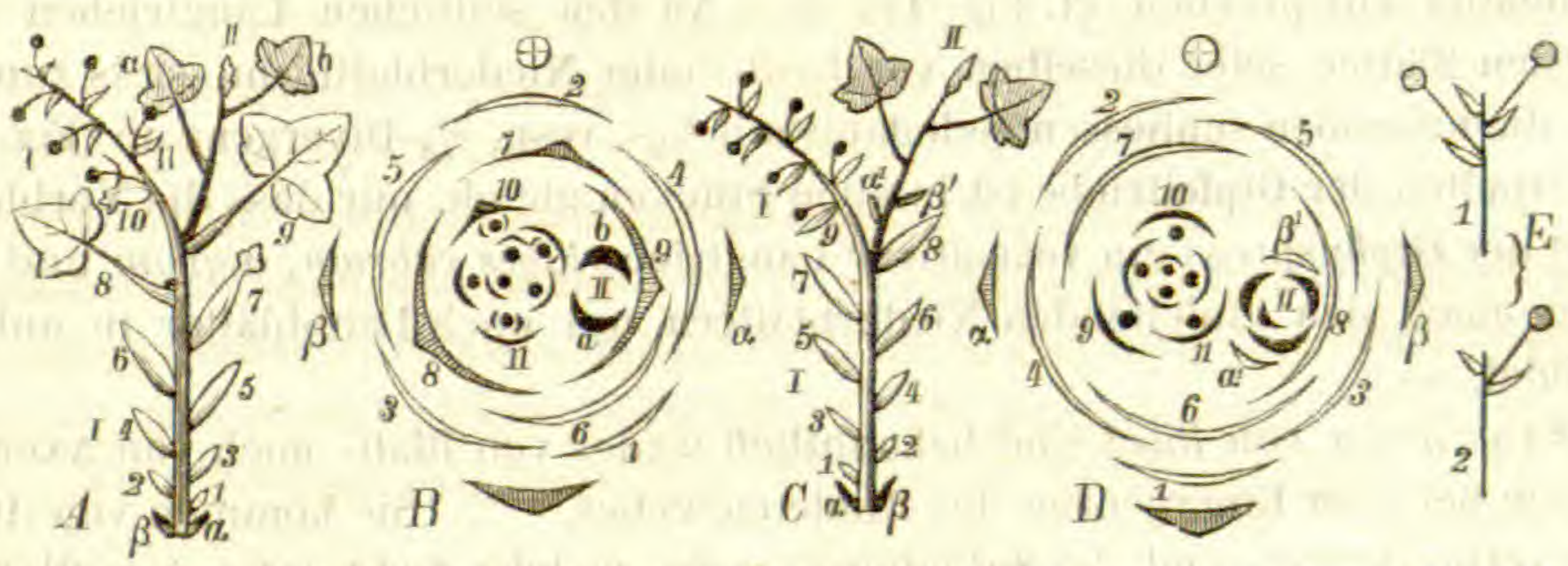


Fig. 177. *A* Aufriss eines blühenden Sprosses (Kurztriebs) von Ribes sanguineum, aus der Achsel des der Inflorescenz letztvoraufgehenden (laubigen) Blattes 9 der Innovationsspross (Langtrieb); Blätter von 1—9 schematisch auseinandergerückt, in Wirklichkeit sind sie gestaucht; *B* Grundriss zu *A*. — *C* Ribes alpinum, Aufriss eines blühenden Sprosses, *D* Grundriss desselben. — *E* »Traube« von Ribes Grossularia, 1 mit 2 Blüthen, 2 1blüthig, im Aufriss.

Arten bilden sowohl Gipfel- als Seitenknospen zu Kurztrieben aus und die Langtriebe als Seitensprosse an den Kurztrieben; in der Regel wird dabei nur Ein Langtrieb entwickelt, der, meist in der Achsel des der Inflorescenz letztvoraufgehenden Blattes entspringend **) und schon zur Blüthezeit austreibend (cf. Fig. 177 *A*, *C*), in der Folge die ursprünglich stets terminale Inflorescenz zur Seite wirft und sich sympodial in die Fortsetzung des Basalstücks stellt; mitunter indess kommt noch ein zweiter aus der Achsel des nächstuntern Blattes hinzu, wodurch dann eine mehr gabelige Verzweigung entsteht mit der Inflorescenz in der Mitte. Diese Langtriebe beginnen meist sofort mit Laubblättern (Fig. 177 *A*), seltner sind die beiden ersten oder nur das unterste noch von Niederblattcharakter (*Ribes alpinum*, Fig. 177 *C*; doch hier nicht constant).

---

*) Mitunter begegnet dies auch bei *Ribes rubrum*.

**) Bei *Ribes aureum* finde ich denselben jedoch am öftesten im Winkel des zweitoberen Blattes.

Bei diesem Verhalten haben wir somit eine 2gliedrige Sprossfolge nach dem Schema: Kurztrieb mit I. *NLH* oder bei *Ribes alpinum NH*, II. *hZ* aus *H*; und Langtrieb mit *L* oder *NL* als Spross II. Ordnung aus *L*, resp. bei *Ribes alpinum* aus *N* des Sprosses I. — Hiergegen bilden einige Arten, wie *Ribes rubrum*, *petraeum* und *nigrum**), nur Seitensprosse zu blühenden Kurztrieben aus, während die Gipfelknospen zu vegetativen Langtrieben werden, neben welchen dann auch Langtriebe gerade wie bei den übrigen noch als Seitensprosse an den Kurztrieben entstehen; hier ist demnach die Sprossfolge 3gliedrig, die ersten Axen nach dem Schema *NL* (indem die Gipfelsprosse regelmässig mit Niederblättern beginnen), die zweiten Axen wie I und die dritten wie II in dem vorhergehenden Falle.

Die Kurztriebe bieten in der Anzahl der auf ihre einzelnen Formationen treffenden Blätter nach den Arten Verschiedenheiten, derentwegen man Wydler's Aufsatz in der Flora 1857 vergleichen wolle, wo überhaupt diese Verhältnisse im Detail beschrieben sind. Seitliche Kurztriebe setzen immer mit 2 zum Tragblatt gekreuzten und opponirten Vorblättchen $\alpha\,\beta$ ein, worauf in $^2/_5$-Stellung die Niederblätter folgen, deren Zahl bei dem in Fig. 177 *A* und *B* dargestellten *Ribes sanguineum* von 4—7 variirt, während sie bei *R. alpinum*, Fig. 177 *C* und *D*, 6—8 beträgt. Sie schliessen an die Vorblätter bald nach Art der meisten $^2/_5$-Kelche an, d. i. mit Blatt 2 median nach hinten (Fig. 177 *A*, *B*), bald wie bei den Leguminosenkelchen mit Blatt 1 median nach vorn (Fig. 177 *C*, *D*), oder auch mit einer intermediären »Prosenthese«, in dieser Hinsicht selbst bei einer und derselben Art variirend.**) Die nun folgenden Laub- und Hochblätter gehen zu $^3/_8$- oder $^5/_{13}$-Divergenz über; die Zahl der Laubblätter beträgt meist 2 oder 3, bei *R. rubrum* sehr regelmässig nur 1, bei *R. alpinum* und mitunter auch bei *R. rubrum* werden sie, wie oben schon erwähnt, ganz übersprungen (cf. Fig. 177 *C*); sie bieten oft sowohl zu den Nieder- als Hochblättern schöne Mittelstufen, aus welchen erhellt, dass hier diese beiden Formationen dem Scheidentheil der Laubblätter entsprechen (cf. Fig. 177 *A*). An den seitlichen Langtrieben stehen die beiden ersten Blätter, seien dieselben von Laub- oder Niederblattform, stets zum Tragblatt gekreuzt, die folgenden schliessen sich dann mit $^2/_5$-, resp. $^3/_8$-Divergenz an (Fig. 177 *B*, *D*). — Das Verhalten der Gipfeltriebe ist in allen Stücken gleich, nur dass die Vorblättchen $\alpha\,\beta$ fehlen; ist der Gipfelspross ein vegetativer Langtrieb (*Ribes rubrum*, *nigrum* und *petraeum*), so werden nach den einleitenden Niederblättern nur noch Laubblätter in unbestimmter Zahl gebildet. —

Die Stacheln von *Ribes* sind bekanntlich weder von Blatt- noch von Axencharakter, sondern wie bei *Rosa* Emergenzen des Rindengewebes.***) Sie kommen von dreierlei Art vor; »am verbreitetsten sind die Subfoliarstacheln, welche dicht unter dem Blatte aus dem sogenannten Blattkissen, entweder einzeln unter der Mitte des Blattes, oder je 3, selten je 5 nebeneinander entspringen. Sie finden sich bei allen Arten der Section *Grossularia* und bei 2 Arten der Section *Ribesia*, nämlich bei *R. lacustre* und *R. horridum*. Mit Unrecht hat man dieselben zu den Stipularstacheln gerechnet; sie können in keiner Weise als Seitentheile der Blattbasis betrachtet werden, ebenso wenig als die grössern Stacheln von *Rosa*, welche in ihrer Stellung gleichfalls eine bestimmte Beziehung zur Blattstellung zeigen. Die zweite Art, die feineren zerstreuten Stacheln, finden sich besonders an üppigen Trieben solcher Arten, welche zugleich Subfoliarstacheln besitzen, so namentlich bei *Ribes Grossularia*,

---

*) *Ribes nigrum* soll nach Wydler in die vorhergehende Kategorie gehören, was ich jedoch nicht bestätigt finde.

**) Doch finde ich bei *Ribes sanguineum* als häufigstes Verhalten das in Fig. 177 *A* und *B* dargestellte und bei *R. alpinum* ist die Disposition von Fig. 177 *C* und *D* nahezu constant; *R. nigrum* zeigt meist wieder das Verhalten von Fig. 177 *B*. Mitunter sind übrigens die beiden ersten Niederblätter noch nach $^1/_2$ gestellt und mit den Vorblättern gekreuzt, wobei das erste nach vorn fällt; so häufig z. B. bei *R. sanguineum*.

***) Vergl. deswegen Schnizlein in Abhandl. des naturwissensch. Vereins zu Nürnberg, Bd. II; Delbrouck, Die Pflanzenstacheln, in Hanstein's botan. Abhandlungen Bd. II Heft 4; Uhlworm in Bot. Zeitung 1873, und Suckow, Dissertation über Pflanzenstacheln, Breslau 1873.

oxyacanthoides, *Menziesii* und am reichlichsten bei *R. lacustre*, zuweilen, aber selten, auch bei *R. divaricatum* und *hirtellum*. Sie zeigen keine regelmässige Stellung. Die Stacheln der dritten Art, welche nur bei *R. Diacantha* und dem nahe verwandten *R. pulchellum* vorkommt, kann man mit mehr Recht als Stipularstacheln bezeichnen, da sie zu den Seiten und meist etwas unterhalb des Blattes aus den kantenartig herablaufenden Blatträndern (den Blattspuren) entspringen und selbst in der Richtung dieser Kanten etwas zusammengedrückt sind. Niemals kommt bei diesen Arten ein medianer, dem Rücken des Blattes entsprechender Stachel vor, dagegen treten zuweilen noch einige kleinere, in grösseren Abständen aus dem weiteren Verlauf der Kanten entspringende Stachelchen hinzu, sodass man an die aus den herablaufenden Blatträndern der Disteln entspringenden Stacheln erinnert wird« (Braun, l. c.).

IX. Cunonieae.

Die meisten hierhergehörigen Gattungen besitzen das Diagramm von *Saxifraga* (Fig. 170 *A*), 5-, 4- oder 6zählig, ohne Abänderungen oder nur mit nebensächlichen Modificationen, wie klappiger Kelchpräfloration, Parietalplacenten, 2zeiligen Eichen oder wohl auch 3—6gliedrigem Ovar. So *Cunonia*, *Weinmannia*, *Ackama* u. a.; bei der australischen Gattung *Aphanopetalum* schwinden die Kronblätter zu kleinen, mitunter unmerklichen Spitzchen und bei *Geissois*, *Belangera* und *Spiraeanthemum* fallen sie constant aus. Bei gewissen Arten der letztern Gattung geht dazu das Androeceum zur Isostemonie zurück*); bei *Geissois* und *Belangera* wird es dagegen (durch Spaltung?) auf 15 Glieder und darüber vermehrt.

Das Ovar der *Cunonieen* ist in der Regel völlig frei, die Insertion der Perianth- und Staubblätter nur kurz perigynisch. Die Kronblätter bethätigen durch ihre oft nur geringen Dimensionen eine verbreitete Neigung zum Schwinden. Zwischen den Staubgefässen finden sich häufig alternirende Discusdrüsen oder Schuppen, analog denen von *Francoa*, nur kleiner. Mit Ausnahme der durch Apocarpie ausgezeichneten Gattung *Spiraeanthemum* sind die Fruchtblätter stets verwachsen, zum mindesten im Ovartheil, dabei nach den Gattungen zwischen Parietalplacenten und vollständiger Septirung variabel. — Als Blüthenstände begegnen meist Aehren oder Trauben, gewöhnlich mit cymös verzweigten Nebenaxen (*Cunonia*, *Weinmannia* etc.); die rubiaceenartigen Interpetiolarstipeln von *Cunonia* finden sich noch bei verschiednen andern Gattungen wieder (*Weinmannia* etc.), sind aber nicht constant, während die opponirte oder quirlige Blattstellung kaum je eine Ausnahme erfährt.

Aus der kleinen Gruppe der *Codieae*, welche Baillon von den *Cunonieae* Bentham- und Hooker's abgesondert hat, kenne ich keine Art durch Autopsie; den Beschreibungen nach sind sie 4- oder 5-, seltner (*Pancheria*) 3—4zählig, zuweilen apetal (*Callicoma*), stets mit 2 Staminalkreisen, und meist dimerem, in seiner Insertion variabeln, bei *Pancheria* apocarpem Ovar. Die Inflorescenzen werden als »kopfig« bezeichnet.

---

*) Nach Baillon (Hist. pl. III. 375) alterniren bei den isostemonen *Spiraeanthemum*-Arten die Stamina mit den Kelchblättern, entsprechen also den Kronstaubfäden, obwohl bei den meisten übrigen Gattungen gerade diese es sind, welche bei Rückgang auf Isostemonie schwinden. Wahrscheinlich hängt es hier mit dem Ausfall der Petala zusammen, wodurch der beste Platz für die Staubgefässe in den Kelchbuchten ist.

Von den bei Bentham und Hooker als »Genera anomala« den *Saxifragaceen* angehängten, bei Baillon als Typen eigener Untergruppen figurirenden Gattungen *Bauera* und *Cephalotus* kenne ich nur letztere und gebe in nebenstehender Figur 178 das Diagramm ihrer einzigen Art, **Cephalotus follicularis**. Es zeigt sich 6zählig in allen Quirlen, apetal, obdiplostemonisch*) und apocarp; Kelch- und Staubblätter sind dabei perigyn, erstere mit klappiger Knospenlage, letztere mit introrsen Antheren; die frei im Kelchgrunde stehenden Carpiden enthalten nur je ein einziges Ovulum. Als Inflorescenz haben wir eine schaftständige Aehre knäuelig-compakter Cymen, den Schaft terminal (?) aus einer bodenständigen Rosette von theils flachen, theils nach Art von *Nepenthes* ascidienförmigen Blättern. Vergl. dazu Le Maout et Decaisne, Traité gén. p. 266, und Baillon, Hist. pl. III, p. 337 ff.

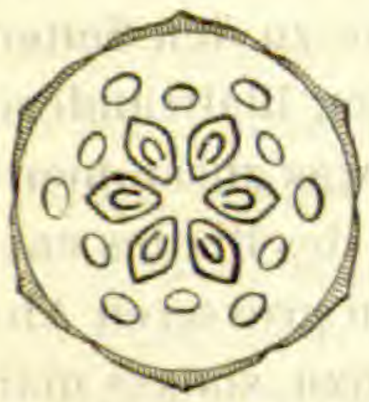


Fig. 178. Cephalotus follicularis.

---

99. Hamamelideae

(incl. *Bucklandieae*).

Baillon in Adansonia X, p. 120 ff., sowie Hist. pl. III, p. 389 ff. (Hamamelideae und Bucklandieae als Abtheilungen der *Saxifragaceae*).

Die Inflorescenzen von *Hamamelis virginica* sind armblüthige kopfige Aehren in den Blattachseln heuriger oder älterer Zweige, jede Blüthe (Fig. 179 *A*) dabei mit schuppenförmigem Deckblatt *b* und 2 sterilen Vorblättchen $\alpha\beta$ versehen. Die Blüthen sind polygam und bis auf das dimere Ovar nach der Vierzahl gebaut. Kelch orthogonal, die medianen Abschnitte nach Deckung und Entstehung**) die äussern; die schmalen, langen, alternirenden Petala ohne seitliche Deckung. Androeceum mit 2 Kreisen, schwach obdiplostemonisch, nur der alternipetale Kreis fruchtbar, der epipetale auf schuppenförmige Staminodien reducirt; die fruchtbaren Stamina mit introrsen Antheren, die mit 2 nach aussen geöffneten Klappen aufspringen (Fig. 179 *A*, *B*). Ovar halbunterständig, in der obern Hälfte wie bei einer *Saxifraga* apocarp, in der untern syncarp mit vollständiger Scheidewand und je 1 hängenden, anatrop-apotropen Ovulum pro Fach***). Frucht eine, durch loculicides Aufspringen 4schnäbelige Kapsel, in der sich ähnlich wie bei den *Diosmeen* das pergamentartige Endocarp vom Epicarpium ablöst.

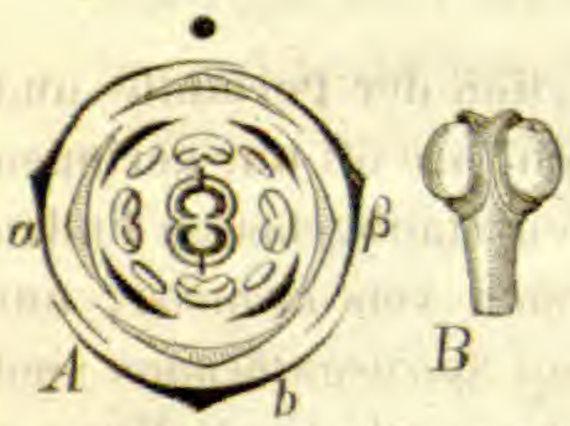


Fig. 179. Hamamelis virginica, *A* Blüthendiagramm, *B* ein im Aufspringen begriffenes Staubgefäss von innen.

Die Abweichungen, welche die übrigen Hamamelideen von dieser Structur in diagrammatischer Hinsicht bieten, werden aus nachstehender Zusammen-

---

*) Allerdings nur dann, wenn man im Plane der Blüthe eine Krone annimmt.

**) Die Entwickelungsgeschichte der Blüthen hat Baillon in Adansonia l. c. beschrieben und ebendaselbst auch die von *Fothergilla alnifolia*. Der Kelch von *Hamamelis virginica* entsteht in 2 successiven Paaren, das mediane zuerst; die übrigen Kreise folgen als simultane Quirle in der gewöhnlichen Ordnung, die epipetalen Stamina später als die alternipetalen.

***) Ursprünglich sind 2 vorhanden, von welchen jedoch eines verkümmert; nur selten bildet es sich ebenfalls fruchtbar aus (cf. Baillon).

stellung*) verständlich sein (wobei wir die *Bucklandieae* einstweilen noch ausser Betracht lassen):

1) *Corylopsis* Sieb. et Zucc. fünfzählig, sonst wie *Hamamelis*.

2) *Dicoryphe* Thou. Wie *Hamamelis*, aber die alternipetalen Staubgefässe steril, die epipetalen fruchtbar (nach Baillon).

3) *Trichocladus* Pers. Vier- oder fünfzählig, die epipetalen Staminodien und in den ♀ Blüthen öfters auch die Petala fehlend, sonst wie *Hamamelis*.

4) *Eustigma* Gardn. et Chapm. Wie vorige, nur Petala klein, schuppenförmig, 2lappig; 5zählig.

5) *Tetrathyrium* Benth. Petala fehlend, sonst wie vorige. »Discus 10-lobus«, vielleicht Spur der 5 zweilappigen Petalen der vorigen Gattung?

6) *Sycopsis* Oliv. Diklin, apetal. *K* in ♂ klein, unregelmässig gezähnt, in ♀ 4—5-lappig. Stamina in ♂ 8, alle fruchtbar.

7) *Parrotia* C. A. Meyer. Apetal; *K* und *A* 5—7zählig, Stamina vor den Kelchtheilen.

8) *Distylium* Sieb. et Zucc. Apetal; *K* 3—6, *A* 2—8.

9) *Fothergilla* Linn. Apetal; *K* klein, unregelmässig 4—7zähnig, *A* bis 24, nach Baillon durch Verzweigung aus einem dem Kelch gleichzähligen und superponirten Kreise entstanden.

10) *Rhodoleia* Hook. *K* kümmerlich, ohne deutliche Theilung; Petala 2—4, ungleich, einseitig, bei den innern der hier kopfigen und von einem ansehnlichen Hochblattinvolukrum behüllten Blüthen schwindend; Stamina 5—10; Ovula pro Fach des dimeren Ovars ∞, in 2 Längszeilen. — Die Blüthen werden in den Beschreibungen als asymmetrisch bezeichnet.

Der Zusammenhang dieser Abänderungen mit der Structur von *Hamamelis* liegt bei der Mehrzahl dieser Gattungen auf der Hand: von den Variationen in den Zahlenverhältnissen der Quirle abgesehen, so fallen entweder die Kronstaubfäden aus oder diese zusammt den Kronblättern; bei *Dicoryphe* vertauscht sich im Vergleich mit *Hamamelis* die Ausbildung der beiden Staminalkreise; die ♂ Blüthen von *Sycopsis* lassen sich wohl als ursprünglich tetramer mit fruchtbarer Entwickelung beider Staminalquirle betrachten; bei *Fothergilla*, wo nur der episepale entwickelt ist, dédoublirt derselbe; die Fälle eines oligomeren Androeceums bei *Distylium* sind vielleicht durch Verarmung aus einem iso- oder diplostemonischen Grundplane zu erklären. Nur für *Rhodoleia* wage ich noch keine Vermuthung auszusprechen; durch ihre vieleiigen Ovarien nähert sich dieselbe im Uebrigen den *Bucklandieen* und wird vielleicht richtiger zu dieser Gruppe, als zu den eigentlichen, normal immer nur mit 1eiigen Ovarfächern versehenen *Hamamelideen* einbezogen.

Was die sonstigen Abweichungen von *Hamamelis* anbelangt, so bestehen diese hauptsächlich nur in Gestaltdifferenzen oder einer andersartigen Antherendehiscenz (derentwegen man Baillon's citirte Arbeiten vergleichen wolle), oder in Verschiedenheiten der Insertion rücksichtlich des Ovars. So ist dasselbe bei *Distylium* vollständig frei im Grunde des nur schwach entwickelten »Kelchtubus«, während es bei *Dicoryphe* vollkommen unterständig und bei den übrigen in verschiedenartigen Zwischenformen angetroffen wird;

---

*) Die hauptsächlich nach den Angaben von Bentham-Hooker und Baillon angefertigt ist.

immer aber bleiben dabei mindestens die Griffeltheile frei von einander, auch erleidet, wie es scheint, die Zweizahl der constituirenden Carpelle keine Ausnahme.

Im Betreff der *Bucklandieen* (*Altingieae* oder *Balsamifluae* Auct.), welche von Bentham und Hooker mit den *Hamamelideae* ganz vereinigt werden, während Baillon sie als eine mit diesen gleichwerthige Unterabtheilung der *Saxifragaceae* betrachtet, muss ich beim Mangel eigener Untersuchungen auf die Literatur verweisen. Bei den polygamen Blüthen von *Bucklandia* wird noch ein doppeltes, allerdings nicht sehr regelmässiges und bei ♀ in der Krone schwindendes Perianth angegeben; die dikline *Liquidambar* (incl. *Altingia*) besitzt nur im ♀ Geschlecht noch einen rudimentären Kelch, die ♂ Blüthen sind völlig nackt. Dabei ist die Zahl der Staubgefässe, von denen in den ♀ Blüthen meist noch Rudimente erhalten bleiben, in beiden Gattungen unbestimmt gross; die Ovarien sind wie bei den eigentlichen *Hamamelideen* dimer, halbunterständig und im freien Theile apocarp, enthalten jedoch zahlreiche Ovula in je 2 Längszeilen, was unter den *Hamamelideen* nur bei *Rhodoleia* begegnete. Die Früchte sind 2klappige Kapseln; die Blüthen stehen in Köpfchen, die bei *Liquidambar* eingeschlechtig und ähnlich wie bei den Platanen in terminale Aehren oder Trauben zusammengestellt sind, das unterste, mehr weniger abgerückte Köpfchen weiblich, die obern dichter gedrängten männlich.

Die nahe Verwandtschaft der *Hamamelideen* mit den *Saxifragaceen* liegt nach dem oben Dargestellten auf der Hand; sie sind von denselben eigentlich durch kein constantes Merkmal zu unterscheiden. Dass die *Bucklandieae* nur eine reducirte Form der eigentlichen *Hamamelideae* vorstellen, unterliegt bei den Uebergängen, welche durch *Fothergilla* und andere apetale und im Kelch verkümmernde Gattungen, bezüglich der Ovularzahl durch *Rhodoleia* geboten werden, wohl gleichfalls keinem Zweifel; ob indess, wie manche Autoren und namentlich Baillon wollen, auch die *Plataneae* als eine verarmte Seitenlinie der *Hamamelideae* anzusehen sind, muss bei der mangelhaften Kenntniss vom Blüthenbau der *Plataneae* (s. dort) einstweilen noch dahin gestellt bleiben. Und noch problematischer endlich ist die von Baillon versuchte Ableitung auch der *Corylaceen* von den *Hamamelideen*; auf die habituelle Aehnlichkeit, welche manche der letztern (z. B. *Hamamelis* und *Corylopsis*) mit *Corylus* und andererseits *Liquidambar* mit *Platanus* bieten, ist wohl nicht allzuviel Werth zu legen und in den Einzelheiten des Blüthen- sowohl als Fruchtbaus bestehen doch, wie eine Vergleichung unserer bezüglichen Darstellungen zeigen wird, sehr bedeutende Differenzen.

Q. Passiflorinae.

Wir nehmen diese Gruppe in der Umgrenzung an, wie bei Bentham und Hooker Gen. plant., nur mit Ausschluss der bereits im I. Theil gegenwärtigen Buchs behandelten *Cucurbitaceae*. Die Gruppe ist jedoch kaum als eine natürliche zu betrachten; insbesondere weichen die *Begoniaceae* von allen übrigen Familien derselben sehr erheblich ab und haben vielleicht ihre Verwandtschaft in einem ganz andern Kreise. Auch die *Datiscaceae* sind bezüglich ihrer Hierhergehörigkeit zweifelhaft.

Der Hauptcharakter der *Passiflorinae* besteht in ihrer parietalen Placentation, die, abgesehen von den fast constant gefächerten *Begoniaceen*, nur selten eine Ausnahme erleidet. Hiebei verwachsen die Ovartheile immer vollständig mitsammen, die Griffel bleiben in der Regel fast oder ganz frei (Ausnahmen bei den *Loasaceen* und verschiednen *Samydeen*). Die häufigste Zahl der Frucht-

blätter ist 3, während sonst die Blüthen in der Regel nach der Fünfzahl construirt sind.

Die Insertion von Perianth und Androeceum variirt von vollkommener Epigynie (*Loaseae*, *Begoniaceae* etc.) durch Perigynie hindurch (*Turneraceae*, *Samydeae* u. a.), bis zur perfekten Hypogynie (*Papayaceae*). Letztere Familie passt demnach eigentlich nicht in den Typus der *Calyciflorен* und nur ihre, von fast allen Autoren anerkannte Verwandtschaft mit den *Passifloraceen* kann es rechtfertigen, wenn wir sie trotzdem in gegenwärtiger Gruppe belassen. Bei den *Passifloreen* findet sich bekanntlich der eigenthümliche Fall, dass die Sexualtheile auf einer stielförmigen Verlängerung der Blüthenaxe über deren cupularen Basaltheil emporgehoben werden.

Die Blüthen der *Passiflorinae* sind durchgehends aktinomorph. Der Kelch zeigt allermeist eutopisch-dachige Präfloration, im Unterschied von der nächstfolgenden Gruppe, bei welcher die klappige Knospenlage vorwaltet (Ausnahmen bei manchen *Loaseen* und *Samydeen* mit gleichfalls klappiger Kelchpräfloration). Die Krone fehlt in ziemlich vielen Fällen, bei der Mehrzahl unzweifelhaft durch Abort; ob indess auch bei den *Begoniaceen*, ist noch sehr problematisch. Androeceum bald iso-, bald diplostemonisch oder polyandrisch; bei den *Loaseen* und *Samydeen* beruht dies wahrscheinlich überall (in mehreren Fällen gewiss) auf Dédoublement, bei den *Begoniaceen* und gewissen *Datiscaceen* hat man jedoch hiefür bislang keinen Anhalt und ist hier vielleicht das Androeceum acyklisch.

An die *Passiflorinae* lässen sich vielleicht auch die *Cacteen* anschliessen, die von Bentham und Hooker zwar zusammen mit den *Ficoideen* zu einer besondern Gruppe »*Ficoidales*« vereinigt*), aber in dieser unmittelbar an die *Passiflorinae* angereiht werden. Ich muss indess diese Familie übergehen; es fehlt mir hier sehr an Untersuchungen und ich wüsste über ihren Blüthenbau nicht mehr zu sagen, als was bereits Jedermann bekannt ist.

100. Samydaceae

(incl. *Homalieae*).

Eichler in Martii Flora Brasil. fasc. 55 (1871). — Baillon in Adansonia X, p. 248 ff. (1872) und Hist. pl. IV, p. 270 ff. (1873), — bei beiden Autoren als Abtheilung der *Bixaceen*.

Die Insertion von Perianth- und Staubblättern ist in dieser Familie gewöhnlich perigynisch mit einem vom »Kelchtubus« freien Ovar; seltner und nur in der Gruppe der *Homalieae* findet Verwachsung dieser beiden Theile statt, sodass das Ovar mehr weniger, doch nirgends vollkommen unterständig wird. Als Typus der Blüthen kann eine Structur nach der Formel K, C, $2\,A$, G angenommen werden, alle Kreise gleichzählig oder nur das Pistill oligomer; die hauptsächlichsten Abweichungen davon bestehen im Ausfall der Krone oder eines der Staminalkreise und andererseits in Vermehrung der Staubgefässe bis zu hoher Polyandrie; in manchen Fällen entwickelt auch das Receptakulum

*) Dieser Vereinigung widerstreben jedoch bedeutende Differenzen; s. oben p. 124.

einen der Corona der *Passifloren* analogen Anhängselkranz. Die Placentation ist immer parietal, die Frucht meist eine loculicide Kapsel. Am öftesten sind die Blüthen nach den Zahlen 5 und 4 gebaut, doch kommen auch 3- und andererseits, namentlich in der Gruppe der *Homalieae*, 6—10zählige vor; ihre Ausbildung ist stets aktinomorph und meist zwitterig oder polygam. Die specielleren Verhältnisse erläutern wir am besten durch eine Auswahl von Beispielen.

Blackwellia Juss. *) ist in *K*, *C* und *A* 5—10-, meist 6—8zählig. Mit den Kronblättern wechseln ebensoviel Drüsen ab (Fig. 180 *B* bei *d*) und mit diesen ein gleichzähliger Kreis von Staubgefässen; die Drüsen sind hiernach wohl als Staminodien zu betrachten. Das halbunterständige Ovar wird von 3—5 Carpellen gebildet. — Derselbe Bau wiederholt sich bei der Gattung *Calantica* Tul.

Bei *Homalium* Jacq. stehen an Stelle der einfachen Staubgefässe von *Blackwellia* 2—vielgliedrige Bündel von solchen (Fig. 180 *A*), sonst ist alles gleich. Es kann kaum zweifelhaft sein, dass diese Bündel durch Dédoublement aus dem Typus der Fig. 180 *B* entstanden sind; **) nicht selten hängen darin auch die Glieder noch mehr weniger zusammen und ihre Zahl ist selbst in einer und der nämlichen Blüthe oftmals variabel. Wenn, was bei einigen Arten der gewöhnliche Fall, die Carpiden den vorhergehenden Kreisen gleichzählig werden, so stehen sie über den Kronblättern (Fig. 180 *A*). — *Bivina* Tul. unterscheidet sich von *Homalium* nur durch Fehlen (Unterdrückung) der Krone.

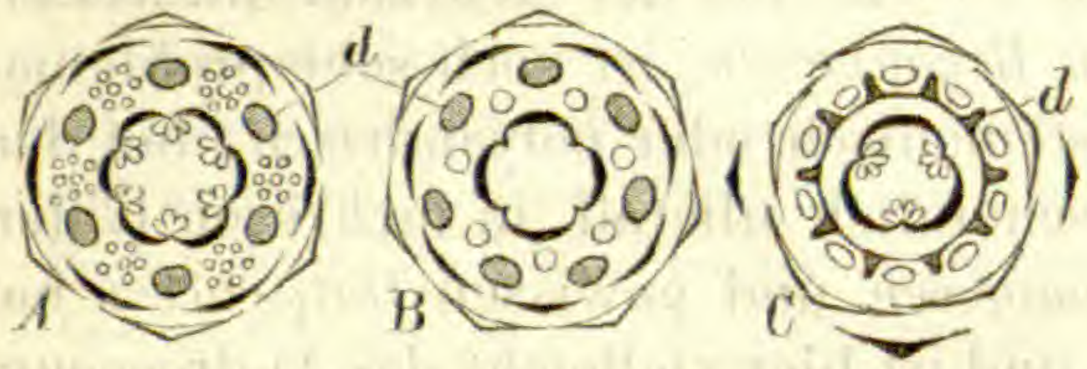


Fig. 180. *A* Homalium sp. (aus Malacca von Griffith), *B* Blackwellia nepalensis Wall., *C* Casearia brasiliensis Eichl. Alles nach Herbarmaterial.

Banara Aubl. und *Kuhlia* H. B. K., beides südamerikanische Gattungen, sind in *K* und *C* 3—5zählig, im *A* dagegen hoch polyandrisch, die Staubgefässe gleichmässig und ohne zwischenliegende Drüsen in der Peripherie vertheilt; vielleicht, dass auch dies auf Dédoublement eines oder zweier isomerer Kreise zurückzuführen ist. Das Receptakulum zeigt nur geringe, schüsselförmige Ausbreitung, das freie Ovar 3—4, seltner mehr Carpiden.

Die folgenden Gattungen sind alle apetal. *Casearia* Jacq., mit kürzerem oder längerem, doch immer deutlichem Receptakulartubus, besitzt 5, seltner 4 oder 6 Kelchblätter und meist die doppelte Zahl von Staubgefässen, die zur Hälfte mit den Sepalen abwechseln, zur andern Hälfte ihnen superponirt sind, letztere dabei oft länger als erstere (Fig. 180 *C*). Mit sämmtlichen Staubgefässen alternirend, in gleicher Höhe oder etwas tiefer eingefügt, sieht man sodann einen Kranz von ebensovielen, zungen- oder keulenförmigen, häufig zottigen Anhängseln (Fig. 180 *C* bei *d*), die ich für Discuseffigurationen halte, analog der Corona der *Passifloren* ***); das, wie bei allen folgenden, im Grunde

---

*) Von Bentham-Hooker und Baillon wird *Blackwellia* mit *Homalium* vereinigt; es ist dagegen wohl nicht viel einzuwenden, doch mögen sie hier der Kürze der Bezeichnung wegen als eigene Gattungen figuriren.

**) Die Entwickelungsgeschichte ist noch nicht bekannt, wie überhaupt noch für keine Samydaceae.

***) In den Beschreibungen werden sie zwar meist als Staminodien bezeichnet, doch kommen Antherenspuren niemals an ihnen vor, auch ist die Alternanz mit den zwei Stami-

des »Kelchtubus« freie Ovar ist meist 3zählig. — Bei gewissen *Casearien* vermehrt sich die Zahl der Staubgefässe und dann auch die der Discusfortsätze bis gegen 20 und darüber (*Cas. Spruceana* Benth. u. a.); dies gewährt einen Uebergang zu der nächstverwandten, aber stets polyandrischen Gattung *Ryania* Vahl, bei welcher überdies die Corona entschiedener als bei den *Casearien* innerhalb des Androeceums steht und die Form eines zusammenhängenden, nur am Rande eingeschnittenen Kragens erhält. Auch beträgt bei *Ryania* die Carpellzahl gewöhnlich 4, 5 oder 6.

Samyda Linn. kann als eine *Casearia* bezeichnet werden, bei der die Corona fehlt und die hoch perigynischen Staubgefässe monadelphisch sind; *Tetrathylacium* Poepp. hat bei 4 zähligem Kelch nur die 4 damit abwechselnden Staubgefässe und mit diesen alternirend 4drüsige Zähnchen, von welchen es zweifelhaft bleibt, ob sie als Spuren des zweiten Staminalkreises oder als Discusgebilde zu betrachten sind. *Abatia* Ruiz et Pav. ist wieder polyandrisch und dabei um die Staubgefässe herum mit einem vielgliedrigen Kranze fädlicher Anhängsel ausgestattet, die zufolge dieser Stellung noch mehr, als die Anhängsel von *Casearia*, an die Passifloren-Corona erinnern.

Zur Plastik der Samydaceenblüthen nur einige wenige Bemerkungen. Die Kelchpräfloration ist theils dachig (*Casearia* u. a., Fig. 180 *C*), theils klappig oder offen (besonders bei den *Abatieae* und *Homalieae*, Fig. 180 *A*, *B*); bei Pentamerie fand ich in den Fällen, die eine sichere Bestimmung gestatteten, *) Sep. 2 nach hinten (Fig. 180 *C*), bei Tetramerie die 2 äussern Kelchtheile median gestellt, wodurch 2 seitliche Vorblättchen indicirt werden, die denn auch oftmals wirklich entwickelt sind (Fig. 180 *C*). In den Fällen von Apetalie ist der Kelch nicht selten corollinisch gefärbt (*Samyda* u. a.); die Kronblätter der *Homalieae* zeigen hiergegen oftmals kelchartige Beschaffenheit. Kronblätter, wo entwickelt, sowie Stamina überall dem Rande des Receptakulums (dem »Kelchschlunde«) eingefügt; erstere stets frei, mit dachiger oder, wie bei manchen *Homalieae*, klappiger und offener Knospenlage (cf. Fig. 180 *A*, *B*). Auch die Stamina in der Regel frei, nur bei *Samyda*, wie schon angegeben, monadelphisch und in den Bündeln von *Homalium* ebenfalls da und dort eine Strecke zusammenhängend (durch unvollständige Spaltung), bei *Casearia* zuweilen mit den zwischenbefindlichen Discusfortsätzen ein wenig verwachsen; Antheren überall intrors, mit Ausnahme der Gattungen *Aphaerema* Miers und *Calantica* Tul., wo sie nach auswärts gerichtet sind,**) sonst allerwärts vom gewöhnlichen dithecischen Bau, bei manchen *Casearien* am Gipfel oder Rücken mit einer Connectivdrüse. Ovar immer syncarp, nur die Narben oder zuweilen (*Calantica*) auch die ganzen Griffel frei von einander; die Placenten meist nicht merklich aus der Wandung vortretend, blos bei *Banara* mitunter halbscheidewandartig; Ovularzahl nach den Gattungen variabel, meist ∞ in mehreren Reihen (cf. Fig. 180), seltner pro Placenta nur 2 oder 1 (*Euceraea* Mart., Arten von *Homalium*). Wo Fruchtdehiscenz erfolgt, geschieht sie vom Gipfel her mit loculiciden Klappen; doch hat z. B. *Banara* eine Beerenfrucht und da und dort ist auch in andern Gattungen das Pericarp fleischig und das Aufspringen nur wenig markirt.

Die Inflorescenzen bieten wenig Interesse; sie sind allermeist botrytisch (traubig, dol-

---

nalkreisen der Deutung als Staminodien nicht günstig. Vergl. auch meine Auseinandersetzung in der Flora Brasiliensis.

*) Meine sämmtlichen Untersuchungen wurden nur an Herbarmaterial angestellt.

**) Für *Aphaerema* nach eigener Untersuchung, für *Calantica* nach den Angaben Bentham-Hooker's und Baillon's; doch bildet Baillon bei *Calantica cerasifolia* (Hist. pl. IV, p. 277) die Antheren intrors ab.

dig, ährig, kopfig, mitunter zusammengesetzt) oder es gehen die Nebenaxen durch Verzweigung aus den Vorblättern in Cymen aus.

Die nächste Verwandtschaft der *Samydaceen* ist mit den *Passifloreen*, von denen sie hauptsächlich nur durch den Mangel des Gynandrophors zu unterscheiden sind*), indem, wie wir sahen, sowohl ein isomeres Androeceum, als eine Corona extrastaminalis, sowie eine beerenartige Frucht bei ihnen vorkommen kann. Von den *Bixaceen* weichen sie bei sonst sehr übereinstimmendem Bau durch die peri- oder halb epigynische Insertion von Perianth- und Staubblättern ab; doch giebt es hierin allerdings Uebergänge, sodass manche Gattungen (z. B. *Ryania*) bald zur einen, bald zur andern Familie gerechnet wurden und verschiedene Autoren (so auch ich selbst vordem in der Flora Brasil.) beide Familien mitsammen vereinigt haben.

101. Passifloraceae.

Schleiden, Grundzüge der wiss. Bot. Tafel III, nebst Erklärung (Blüthenentwickelung von *Passiflora*). — Wydler in Berner Mitth. 1852 n. 243—244 (cf. Flora 1853, p. 46) und in Pringsheim's Jahrbüchern XI. Heft 3 (1877). — Payer, Organog. p. 396, tab. 87. — Masters, Contributions to the natural history of Passifloraceae, in Transact. Linn. Soc. London XXVII, p. 593 ff. (1870).

Die Hauptgattung der Familie, *Passiflora*, kann durch das Diagramm Fig. 181 *A* nebst dem Längsschnitte einer Blüthe in *B* illustrirt werden. Wir sehen auf becher- oder röhrenförmigem Receptakulum einen nach $^2/_5$ gebildeten Kelch mit der gewöhnlichen Orientirung und Deckung gegen 2 seitliche Vorblätter, sodann 5 mit dem Kelch alternirende Kronblätter**) in variabeldachiger Präfloration und hierauf eine grosse Anzahl farbiger Fäden oder Zünglein, die einen oder mehrere, alsdann nach innen sich verjüngende Kränze bilden, sowie weiter abwärts im Receptakulum eine von 0 bis 6 wechselnde Zahl ring- oder manschettenförmiger Effigurationen, deren äusserste häufig durch Zertheilung des Randes oder andere Merkmale einen Uebergang zu den peripherischen Fäden bieten. Aus dem Grunde des Receptakulums erhebt sich nun die Blüthenaxe zu einem stielförmigen Träger, an dessen Gipfel die Sexualorgane stehen; es sind 5 mit den Kronblättern alternirende Staubgefässe, deren Antheren ursprünglich intrors, später aber durch Ueberkippen häufig nach aussen gerichtet sind, und ein trimeres, nach $\frac{1}{2}$ orientirtes Ovar mit vieleiigen Parietalplacenten und 3 ca-

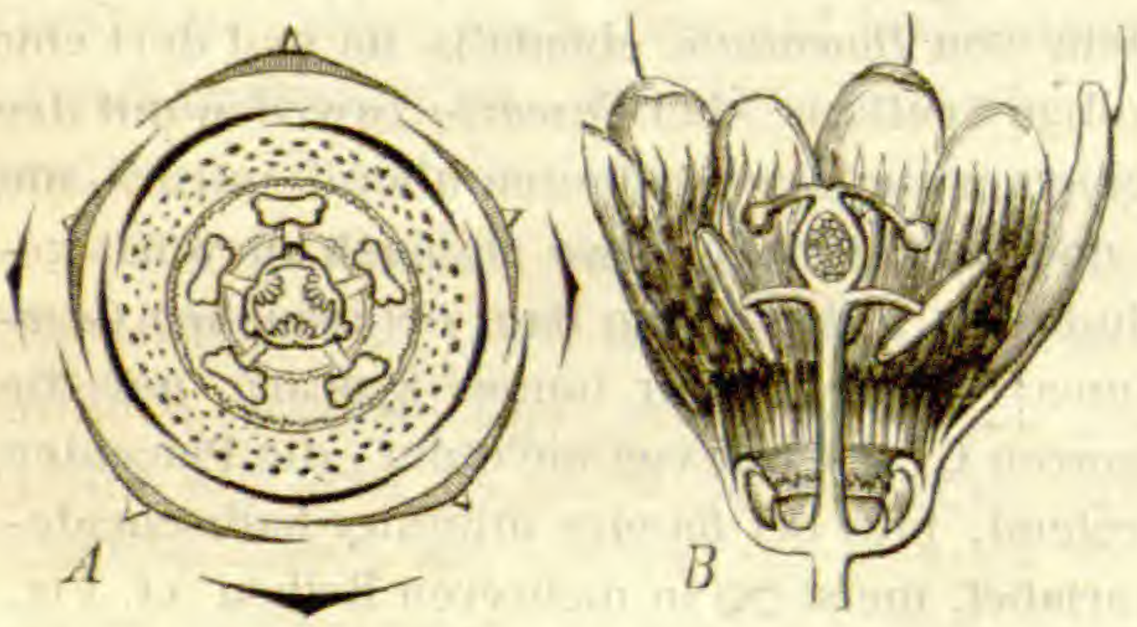


Fig. 181. *A* Diagramm. *B* Längsschnitt der Blüthe von Passiflora (*B* von Passiflora villosa Vell.).

*) Bei *Ryania* wird zwar zuweilen das Ovar auf kurzem Stiele emporgehoben, das Androeceum indess behält seine perigynische Stellung.

**) Manche frühere Autoren, u. A. auch Endlicher, bezeichnen die Kronblätter hier als »innern Kelch«, ganz unbegründeter Weise.

rinalen, fast oder ganz freien Griffeln. Die gesammte Ausbildung ist aktinomorph.

So mannichfach nun auch die bei den Passionsblumen vorkommenden Abänderungen sind, so betreffen sie doch fast nur die äussere Gestaltung der genannten Theile; von diagrammatisch wichtigen wüsste ich blos die Unterdrückung der Kronblätter in der Section *Cieca* und die Tetramerie der ganzen Blüthen bei der Gruppe *Tetrapathaea* zu nennen.*)

Betreffend die faden- und ringförmigen Gebilde innerhalb der Kronblätter (die »Corona«), so sind dieselben unzweifelhaft als Nebenorgane von discoidem Charakter, wie etwa die Corona bei den Narcissen zu betrachten. Das ergiebt sich schon aus ihrer äusserst variabeln Zahl und Stellung, sowie aus ihrer späten, erst nach den Fruchtblättern beginnenden Entstehung. Unter dieser Annahme stimmt der Blüthenbau von *Passiflora* mit dem der verwandten Familien (z. B. der *Turneraceae*) gut überein, während man bei der hin und wieder geäusserten Ansicht, es möchten Staminodien sein, ein sehr vielzähliges Androeceum annehmen müsste; zwischen all' den Ringen, Manschetten und Fadenkränzen (deren, wenn man auch noch die einzelnen Kreise innerhalb des nämlichen Kranzes berücksichtigt, mitunter wohl bis an 30 vorhanden sind) bestehen überdies so allmäliche Vermittelungen, dass ihnen allen der gleiche Charakter zugeschrieben werden muss. Auch ist meines Wissens niemals Antherenbildung, selbst nur spurenweise, an ihnen beobachtet worden.

Abgesehen von der Bildung dieser Effigurationen, die wie gesagt erst nach den Fruchtblättern und dabei im Allgemeinen centripetal entstehen**), bietet die Entwickelungsgeschichte (nach Schleiden, Payer und Masters) kaum etwas Besonderes: Kelch nach $^2/_5$, Krone, Stamina und Carpiden in simultanen Quirlen und akropetaler Folge. Die Streckung des die Genitalien tragenden Internodiums findet erst kurze Zeit vor der Entfaltung statt.

Für die andern Gattungen der Familie muss ich auf die Literatur verweisen, eigene Untersuchungen habe ich darüber nicht. So viel ich indess sehe, sind die Abweichungen vom Passiflorentypus meist nur geringfügig. Bei *Tryphostemma* Harv. ist, wie wir es oben auch bei der Section *Cieca* hatten, die Krone unterdrückt; bei manchen *Modecceae* fehlt der Fadenkranz oder ist nur als Drüsenring angedeutet; dann und wann kommen 4- oder 5zählige Fruchtknoten vor (Arten von *Smeathmannia* Soland., *Deidamia* Thou. u. a.), *Acharia* soll nur 3—4zählige Blüthen besitzen. Bemerkenswerther ist das Vorkommen von mehr als 5 Staubgefässen bei *Deidamia* (5—8), *Smeathmannia* (cc. 20) und *Barteria* Hook. f. (∞); wie sich das erklärt, muss ich dahin gestellt sein lassen, vielleicht indess durch Ausbildung eines zweiten Quirls oder Dédoublement, resp. beides zugleich.

Von Bentham-Hooker werden auch die, bei andern Autoren (Lindley, Endlicher u. A.) als besondere Familie geltenden *Malesherbieae* zu den *Passifloraceen* gebracht. Ich kann dem nur beistimmen, denn der Blüthenbau ist in allen

---

*) In der Bezeichnung der Sectionen halten wir uns an Masters' Monographie. Vergl. auch dessen Bearbeitung der Familie in Martii Flora Brasiliensis, fasc. 57.

**) In den Einzelheiten finden sich dabei, entsprechend den Differenzen des fertigen Zustands, manche Abänderungen, derentwegen die oben citirten Autoren zu vergleichen.

Hauptpunkten derselbe, auch eine Corona und ein, allerdings nur kurzes Gynandrophorum vorhanden. Wenn Endlicher einen Unterschied darin findet, dass die *Malesherbieae* Kelch und Krone, die *Passifloren* einen doppelten Kelch besässen, so beruht dies, wie oben bereits angemerkt, auf einer verkehrten Auffassung der Blüthenhülle bei letztern; in der von demselben Autor noch hervorgehobenen Griffelstellung finde ich nur die sehr unwesentliche Differenz, dass die Styli der *Malesherbien* ziemlich weit von einander abstehen, während sie bei den *Passifloren* meist am Grunde zusammenstossen.

Betreffend die *Papayaceae*, welche von Bentham-Hooker gleichfalls den *Passifloraceae* beigesellt werden, so bieten diese erheblichere Abweichungen und sollen unter der nächsten Nummer getrennt behandelt werden.

Wir kehren nochmals zur Gattung *Passiflora* zurück, um einige Besonderheiten in der Blüthenstellung zu erläutern. Bekanntlich sind die Blüthen hier häufig mit einem Involukrum von 3 Hochblättern versehen, namentlich bei denjenigen Arten, deren Blüthen zugleich mit einer Ranke in den Laubblattachseln sich befinden (Sect. *Granadilla*, *Dysosmia* u. a.). Wie das zu verstehen ist, wurde zwar von Wydler bereits richtig dargelegt, doch von Masters auf Grund unrichtiger Beobachtungen*) wieder missdeutet; es verhält sich folgendermassen. Blüthe und Ranke (diese stets einfach) stehen anscheinend collateral in der Blattachsel (Fig. 182 *A*); in Wirklichkeit ist aber nur die Ranke Axillarspross des Blattes, die Blüthe ein grundständiger Seitenzweig der Ranke. Sie (die Blüthe) besitzt ein Deckblatt *b*, das das eine Vorblatt des Rankensprosses repräsentirt, das andere gegenüberliegende ist (gewöhnlich) nicht ausgebildet. Statt aber in der ursprünglichen Stellung an der Basis des Blüthenstiels zu verbleiben, rückt das Deckblatt bis unter die Blüthe hinauf, wo sich auch die beiden Vorblätter ($\alpha\,\beta$) der letztern befinden, und bildet nun mit diesen das erwähnte Involukrum (cf. Fig. 182 *A*). Wie gewöhnlich in solchen Fällen, rücken dabei die Vorblätter soweit gegen die Abstammungsaxe der Blüthe, das ist also hier die Ranke, zusammen, dass sie sich mit dem Deckblatt ziemlich gleichmässig in den Umfang theilen (Fig. 182 *B*).**) Der Kelchanschluss erfolgt constant in der Art, wie Fig. 182 *B* angiebt, wonach denn das gegen den Stengel schauende Vorblatt als α erkannt wird; dasselbe ist auch in der Deckung das äussere.

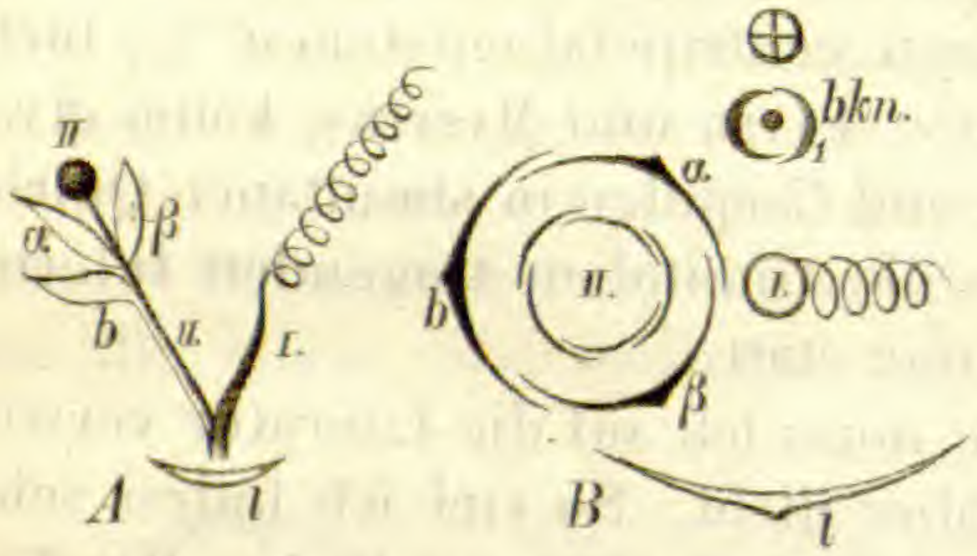


Fig. 182. Passiflora coerulea. *A* Aufriss, *B* Grundriss der Blüthenstellung und Involukralbildung, *l* Laubblatt, I. rankenförmiger Achselspross aus *l*, II. Blüthe mit Involukrum (*b*, α, β) als grundständiger Zweig aus I (in *B* die Kelchstellung zum Involukrum angegeben); *bkn* Beiknospe, 1, 2 ihre beiden ersten Blätter, wovon 1 ein Niederblatt.

Häufig nun geschieht es, dass auch das zweite Vorblatt des Rankensprosses nebst einer Axillarblüthe zur Entwickelung kommt; an dieser findet dann die nämliche Involukralbildung statt, wie bei der ersten und die Ranke steht infolgedess in der Mitte zwischen zwei

---

*) Die von Masters l. c. gegebenen Grundrisse sind alle falsch.

**) Diese, an sich schon sehr einleuchtende Deutung lässt sich auch leicht entwickelungsgeschichtlich verificiren. Bei *Passiflora coerulea*, wo ich die Anlage genauer verfolgte, tritt zuerst in der Blattachsel ein einfacher Höcker auf, an dem sich sodann seitlich ein zweiter mit Deckblatt und bald darauf 2 zu diesem transversalen Vorblättern bildet. Ersterer wird zur Ranke, letzterer zur Blüthe; die Streckung des Pedunculus geschieht hauptsächlich durch Wachsthum an der Basis und es wird dadurch das Deckblatt mit emporgenommen. Wenn Masters es theilweise anders angiebt, so ist er im Irrthum. — Vergl. auch Wydler in Pringsh. Jahrb. l. c.

scheinbar deckblattlosen, aber von je 3 Hochblättern behüllten Blüthen. Diese Blüthen sind stets gegenläufig und somit symmetrisch zu einander, wie es ihrem Ursprung aus 2 zusammengehörigen Vorblättern entspricht.

Statt zu grossen involukrirenden Blättern, bilden sich in gewissen Sectionen (*Murucuja* und *Cieca*) Deck- und Vorblätter nur zu kleinen Schuppen oder Borsten oder auch gar nicht aus, sonst ist alles wie bei den vorigen; mitunter auch bleibt hier das Deckblatt am Grunde des Blüthenstiels, also in seiner ursprünglichen Stellung, bestehen. Eine andere Abänderung tritt uns darin entgegen, dass zuweilen der Rankenspross verkümmert (bei aufrecht wachsenden Arten); es entsteht dann ganz der Anschein von Axillarblüthen. Auch geschieht es in allen drei Fällen nicht selten, dass sich die Blüthenstiele selbst noch weiter verzweigen; die Einzelheiten hiebei vermochte ich jedoch wegen Mangels an geeignetem Material nicht auszumachen, wie ich auch über die anderweitigen, im äusserlichen Ansehen schon von De Candolle beschriebenen und zur Sectionsbildung verwendeten Inflorescenzabänderungen der *Passifloren* nicht in's Reine kommen konnte. — In den oben betrachteten Fällen gehören, wie man sieht, die Blüthen durchweg erst einem Axensystem dritten Grades an; für ihre Sprossfolge gilt die Formel: I. *L*; II. *H* aus *L*, Axe als Ranke ausgebildet oder verkümmernd, *H* an III anwachsend; III. *hZ* aus *H*.

Bekanntlich stehen bei denjenigen *Passifloren*, welche überhaupt Ranken besitzen, diese auch in den nicht blühenden Blattachseln, bei denen sie gleichfalls nichts anderes als die primanen Zweige repräsentiren. Gehen somit die Achselsprosse sämmtlich in Ranken aus, die höchstens als weitere Auszweigungen Blüthen bringen, so ist durch sie eine bereichernde, d. i. den Hauptstengel wiederholende Verzweigung nicht möglich. Letztere wird denn hier durch Beisprosse vermittelt, deren gewöhnlich einer oberhalb jeder Ranke zu finden ist und zwar nicht nur an sterilen, sondern auch an den blühenden Knoten (Fig. 182 *B* bei *bkn*). Sie beginnen mit 1 oder mehreren transversalen Niederblättern; bei *Passiflora coerulea*, wo gewöhnlich nur das erste Blatt schuppenförmig, das zweite schon laubig ist, fand ich ersteres an blühenden Knoten regelmässig auf der dem Blüthendeckblatt gegenüberliegenden Seite (Fig. 182 *B*), die Blüthen fallen an demselben Spross constant entweder überall rechts oder überall links von der Ranke, wie dies nach Wydler bei den 1blüthigen Arten überhaupt der Fall ist.

---

102. Papayaceae.

Alph. De Candolle, Prodr. XV, sect. I, p. 413 ff. (1864). — Correa de Mello u. Spruce in Journ. Linn. Soc. London X (1868). — Baillon, Hist. pl. IV. 283, als Abtheilung der *Bixaceen* (1873). — Caruel in Nuovo Giorn. bot. italiano VIII, p. 22 ff. (1876).

Carica Papaya, die ich lebend untersuchte, ist diöcisch. Die ♂ Blüthen stehen in axillaren Rispen mit dichasisch-wickeligen Ausgängen, bei den ♀ ist die Inflorescenz auf eine, in den Nebenaxen nur schwach verzweigte Traube reducirt, mit grosser Gipfelblüthe, die gewöhnlich allein zur Reife gelangt. *)

Die Blüthen beider Geschlechter sind nach der Formel 5 (*K*, *C*, 2 *A*, *G*) gebaut (Fig. 183), Stamina indess bei ♀ meist spurlos unterdrückt, in ♂ noch

---

*) Nach neuerlicher, von Dr. Wittmack zu Berlin veranlasster Untersuchung (an trocknem Material), scheinen die ♂ Rispen von unten auf dichasisch-wickelig, die einzelnen Axen derselben sympodial gebildet zu sein, das jeweilige Ende der constituirenden Sprosse mit Ausnahme der blühenden Extremitäten zu einer kleinen Schwiele verkümmert (Nachträgl. Anm.).

ein Pistillrudiment vorhanden. Ausbildung aktinomorph; Insertion von Kelch und Krone hypogynisch. Kelch in beiden Geschlechtern gleich, mit der gewöhnlichen Orientirung und offener Präfloration; Krone hiergegen bei ♂ hoch gamophyll, bei ♀ freiblättrig, ihre Präfloration meist convolutiv nach KW der Kelchspirale*), doch mit nicht seltnen Abweichungen. Die Staubgefässe sind in der ♂ Blüthe dem Kronenschlunde eingefügt, die episepalen die äussern und mit deutlichen Filamenten, die epipetalen auf sitzende Antheren reducirt und von ersteren in der Knospe gedeckt (also directe Diplostemonie), alle mit introrsen Antheren; kommen in den ♀ Blüthen Staubgefässe zur Entwickelung (was jedoch nur ausnahmsweise geschieht), so sind sie entsprechend dem Umstande, dass hier die Petala frei bleiben, hypogyn.**) Carpiden im Einklang mit der directen Diplostemonie des Androeceums episepal, zu einem 1fächerigen, mit 5 vieleiigen Parietalplacenten und ebensovielen carinalen, 2lappigen Narben versehenen Ovar verwachsen (cf. Fig. 183).

Fig. 183. Carica Papaya, hermaphrodit gedacht; Blüthe aus β der primanen und der aus α antidrom, auch in der Kronendeckung.

Vasconcellia St.-Hil.***) unterscheidet sich von *Carica* wesentlich nur durch mehr weniger vollständige Fächerung des Ovars, auch soll die Krone in den ♂ Blüthen zuweilen klappige Präfloration zeigen. Dass die Ovula hier, trotz der Bildung von Scheidewänden, an der Aussenwand des Ovars verbleiben, dürfte sich wohl ähnlich wie bei den *Cruciferen* erklären. — Auch *Jacaratia* DC. bietet, nach den in Bezug auf das Ovar noch fragmentarischen Beschreibungen, keinen weitern Unterschied von *Carica*, als dass die Staubgefässe am Grunde verwachsen sind. Beide Gattungen werden im Uebrigen von Baillon zu *Carica* einbezogen.

Durch die hypogynische Insertion von Kelch und Krone, wonach denn die Einfügung der Stamina im Kronenschlunde als Anwachsung zu betrachten ist (bestätigt durch ihre Hypogynie in den ♀ Blüthen, wenn hier Staubgefässe zur Entwickelung gelangen), weichen die *Papayaceae* nicht nur von den *Passifloreen* ab, sondern treten überhaupt aus dem Typus der *Calyciflorен* heraus. Da sie jedoch von fast allen Autoren in die Nachbarschaft der *Passifloreen* gestellt, von Bentham und Hooker sogar mit denselben ganz vereinigt werden und ich mich nicht in der Lage sehe, ihnen einen bessern Platz anzuweisen†), so habe ich sie in diesem Verwandtschaftskreise belassen. Einer Verschmelzung mit den *Passifloreen* widerstrebt im Uebrigen ihre Diplostemonie, sowie der Mangel von Gynandrophor und Corona; zu den *Bixaceen*, mit welchen sie Baillon vereinigt, will die Verwachsung von Kron- und Staubblättern in den ♂ Blüthen nicht passen.

---

*) Danach in gegenläufigen Blüthen wechselnd und nicht, wie Alph. De Candolle annimmt, bei den einzelnen Gattungen constant gleichsinnig und zur Unterscheidung derselben geeignet; vergl. auch Correa de Mello und Spruce l. c., sowie Bentham-Hooker Gen. plant. I. 845.

**) Cf. Endlicher Gen. plant. und Baillon l. c.

***) Vergl. hierzu namentlich Caruel's oben citirte Abhandlung.

†) Obschon einige Beziehungen zu den *Cucurbitaceen* namhaft gemacht werden könnten.

103. Turneraceae.

Baillon, Adansonia X, p. 258 und Hist. pl. IV, p. 286, als Unterabtheilung der *Bixaceen* (1873).

Alle Formen dieser Gruppe lassen sich in die einzige Gattung *Turnera* zusammenfassen, *) für welche das Diagramm Fig. 184 gilt. Blüthen aktinomorph, hermaphrodit, nach der Formel 5 (*K*, *C*, *A*), 3 *G*; Insertion von *K*—*A* perigynisch, Ovar frei im Grunde des meist nur kurzen Receptakulums. Kelch mit der gewöhnlichen Deckung und Orientirung zu 2 transversalen, zuweilen indess unterdrückten Vorblättern; Petala gewöhnlich links convolutiv, am nagelförmig verschmälerten Grunde häufig mit einer gezähnelten oder in Wimpern aufgelösten Ligula (cf. Fig. 184); Stamina alternipetal mit introrsen Antheren; Carpiden nach $\frac{1}{2}$ gestellt, mit vieleiigen Parietalplacenten und freien, zuweilen 2spaltigen Griffeln **), deren Narben mehr weniger zerschlitzt zu sein pflegen. Frucht eine loculicide Kapsel.

Fig. 184. Turnera spec. (aus Brasilien, Sello n. 2244).

Die Blüthen von *Turnera* stehen meist einzeln in den Laubachseln, seltner sind sie in terminale Trauben oder Doldentrauben versammelt. Blüthenstiele artikulirt, Vorblätter unterhalb der Gliederung opponirt, Tragblätter häufig bis zu derselben Stelle dem Stiele angewachsen ***) (*Turn. ulmifolia* u. a.), zuweilen sowohl Vor- als Deckblätter unterdrückt (*T. racemosa* Willd.).

Das Diagramm der *Turneraceen* stimmt am nächsten mit dem der *Passifloren* überein, nur durch die Convolution der Petala unterschieden. Die Wimperschuppen am Grunde der Petala vieler Arten lassen sich wohl einigermassen als ein Analogon der Corona der *Passifloren* betrachten †); die andersartige Insertion der Staubgefässe (der Mangel eines Gynandrophors bei den *Turneraceen*) gestattet jedoch nicht, beide Familien, wie es von manchen Autoren geschehen ist, miteinander zu vereinigen. Von den *Bixaceen*, denen Baillon die *Turneraceen* zugesellt, bietet die perigynische Insertion von Perianth und Androeceum einen Unterschied; von den *Samydeen* die constante Isostemonie, gedrehte Kronpräfloration und ausserdem die grubige Samenschale.

---

*) Wenigstens vereinigt Baillon die bei Bentham und Hooker noch getrennt gehaltenen Genera *Erblichia* und *Wormskioldia* mit obiger Gattung.

**) Dieselben schienen mir in den untersuchten Fällen commissural, doch bin ich darüber nicht sicher (es stand mir nur Herbarmaterial zur Verfügung).

***) Oft befindet sich die Artikulation so dicht am Kelch, dass das Ansehen einer auf dem Tragblatt zwischen den beiden Vorblättern sitzenden Blüthe entsteht (*Turn. ulmifolia* u. a.).

†) Dass sie »nullo modo« mit dieser verglichen werden könnten, wie Bentham und Hooker sagen (Gen. plant. I. 806), sehe ich nicht recht ein, wenngleich sie allerdings mehr als Anhängsel der Petala, denn als Effigurationen des Receptaculums erscheinen.

104. Loasaceae.

Payer in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XX (1853), p. 107 ff., tab. 12, 13 und Organog. p. 390 ff. tab. 84, 85 (*Mentzelia*, *Bartonia*, *Cajophora lateritia*). — Al. Dickson, On the morphological constitution of the androeceum of *Mentzelia* and its analogy with that of certain Rosaceae, Transact. bot. Soc. of Edinburgh vol. VIII. part II (1865), p. 288 ff. und in Seeman's Journ. of bot. 1865, p. 209. — Ueber die Inflorescenzverhältnisse einiger Gattungen vergl. Wydler in Flora 1851, p. 371 und in Pringsheim's Jahrb. vol. XI. Heft 3 (1877).

Die Blüthen der *Loasaceen* sind aktinomorph und hermaphrodit. Kelch und Krone meist 5-, seltner 4zählig; Kelch bei Seitenblüthen mit 2 Vorblättern in der gewöhnlichen Orientirung, Präfloration eutopisch-dachig, klappig oder offen. Kronblätter frei, dem Kelche alternirend, in der Knospe dachig ohne feste Deckungsregel, gelegentlich wohl auch convolutiv oder gleichsinnig dem Kelche nach $^2/_5$ (Fig. 185 *A*); bei *Cajophora*, *Loasa* u. a. klappig*) (Fig. 185 *C*). Ueber das Androeceum soll sofort specieller die Rede sein; das Ovar ist stets vollkommen unterständig mit meist parietaler Placentation, über Zahl und Stellung seiner Theile sowie der Ovula gleichfalls nachher. In der Regel setzt sich das Receptakulum über das Ovar hinaus noch in einen kürzern oder längern, verschiedengestaltigen Tubus fort, an dessen Rande Perianth- und Staubblätter entspringen, die Stamina bei grösserer Zahl auch auf der Innenfläche; seltner ist der Tubus so verkürzt, dass Perianth und Androeceum einfach epigynisch erscheinen (*Cajophora lateritia* u. a.).

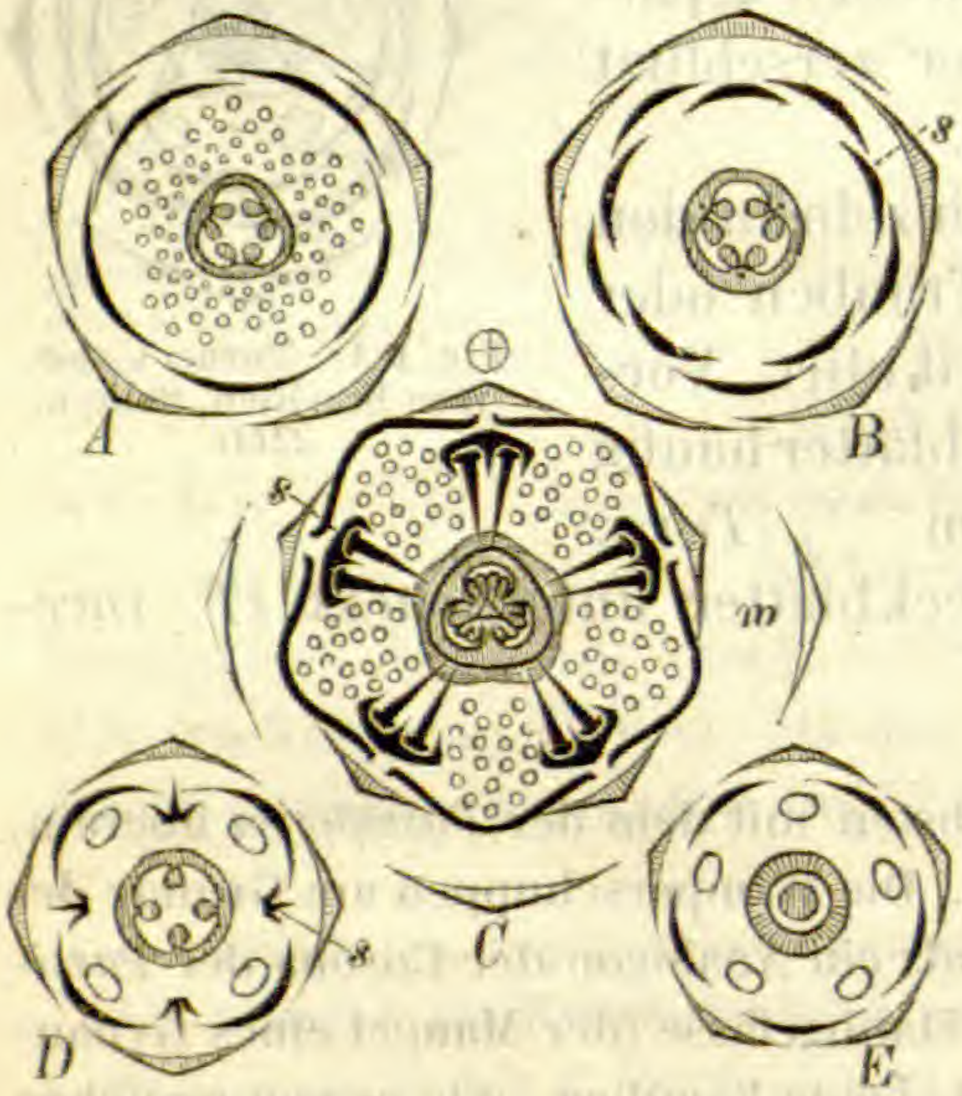


Fig. 185. *A* Mentzelia Lindleyi Torr. et Gray (Androeceum innerwärts nicht ganz vollständig); *B* Bartonia spec. (im Kieler bot. Garten als Mentzelia Wodykii Kotschy cultivirt), vom Androeceum nur die petaloiden Staminodien *s* gezeichnet, welche den äussersten 5 Staubgefässen in Fig. *A* entsprechen, im Uebrigen Staubgefässe wie dort; *C* Cajophora lateritia, *s* Staminodialgruppen, *w* Wickelzweig; *D* Sclerothrix micrantha (Ancyrostemma micr. Poepp. et Endl.), *s* Staminodien; *E* Gronovia scandens Linn. — Fig. *A*—*C* nach dem Leben, *D* nach den Abbildungen in Poepp. et Endl. Nov. gen. ac spec. III t. 272 construirt, Carpellstellung unsicher, *E* nach den Beschreibungen.

Im Androeceum begegnen nun folgende Abänderungen:

a. Staubgefässe den Petalen gleichzählig und alternirend (*Gronovia***), *Cevallia*, *Petalonyx*; Fig. 185 *E*).

b. Staubgefässe doppelt so viel als Kronblätter, zur Hälfte ihnen abwechselnd, zur Hälfte opponirt, letztere etwas kürzer (*Acrolasia*).

c. Je 1, 2 oder 3 fruchtbare Stamina vor den Kronblättern, damit alternirend einfache oder 2—3spaltige Staminodien (*Sclerothrix*, Fig. 185 *D*).

---

*) In den Beispielen Fig. 185 *D* und *E* ist mir die Präfloration der Petala nicht bekannt und ich habe sie daher offen gelassen.

**) *Gronovia*, vordem meist in die Verwandtschaft der *Cucurbitaceen* gebracht, wird von Bentham und Hooker zu den *Loasaceen* einbezogen, welcher Ansicht auch Wydler (Pringsh. Jahrb.) beipflichtet.

d. Je 4 fruchtbare Stamina epipetal, damit alternirend je 5—6 Staminodien (*Klaprothia*).

e. Vor den Kronblättern vielgliedrige Bündel fruchtbarer Staubgefässe, damit alternirend je eine 2—3spitzige, concave Schuppe (Nektarium) und über derselben je 2, seltner 3—4 kräftige, pfriemliche, unten mit einem Dorsalsporn versehene Staminodien (Fig. 185 *C*; *Loasa*, *Blumenbachia*, *Cajophora*, *Grammatocarpus*).

f. Zahlreiche Staubgefässe, gleichmässig in der Peripherie vertheilt oder nur die innern zu epipetalen Bündeln gruppirt; keine Staminodien (*Mentzelia*, Fig. 185 *A*).

g. Wie f, aber alternirend mit den Kronblättern je ein, diesen gleichgestaltetes Staminodium (*Bartonia*, Fig. 185 *B*; vom Androeceum nur die Staminodien *s* gezeichnet).

Diese Abänderungen lassen sich am einfachsten aus einem diplostemonischen Androeceum ableiten. Bei a (Fig. 185 *E*) wäre von demselben nur der alternipetale Kreis zur Entwickelung gelangt; bei b läge es vollzählig, in beiden Kreisen fruchtbar und einfach vor. Hiergegen wäre in den Beispielen nach dem Muster der Fig. 185 *D* nur der epipetale Kreis fruchtbar, der alternirende zu Staminodien ausgebildet worden; wo bei sonst gleicher Structur statt der einfachen Glieder 2, 3 oder mehrere stehen (cf. sub c und d), liesse sich dies durch Dédoublement verstehen, wie sich auch das Verhalten von Fig. 185 *C* auf diese Art erklären lässt. Nur die Androecea von *Mentzelia* und *Bartonia* (cf. sub f und g, Fig. 185 *A* und *B*) können jenem Typus nicht ohne Weiteres untergeordnet werden; es soll darüber unten nochmals die Rede sein.

Zu Gunsten dieser Erklärungen habe ich nun freilich nichts weiter anzuführen, als die bezeichneten Stellungs- und Gestaltungsverhältnisse des Androeceums und die sich darin äussernde Stufenreihe; die Entwickelungsgeschichte ist blos erst für ein einziges der einschlägigen Beispiele, *Cajophora lateritia* (Fig. 185 *C*), durch Payer bekannt. Hier soll nun das ganze Androeceum, fruchtbare und sterile Staubgefässe zusammengenommen, aus nur 5 mit den Kronblättern alternirenden Primordien hervorgehen; dieselben erhalten zunächst durch eine Längsfurche je 2 nach unten divergirende Seitenwülste, bilden dann an deren Gipfel die beiden pfriemlichen und durch Verwachsung je dreier Partialanlagen die darunter befindlichen schuppenförmigen, 3spitzigen Staminodien, und hiernach in weiter absteigender Folge je 2 Zeilen fruchtbarer Staubgefässe. Die epipetalen Staminalbündel würden somit nicht einen besondern Kreis darstellen, sondern mit den Staminodien zu einem und demselben alternipetalen Quirl gehören; auch wären sie ursprünglich doppelt, aus den seitlichen Abschnitten je zweier benachbarter Staubblätter combinirt. Nun spricht allerdings zu Gunsten dieser Auffassung, dass im Falle der Fig. 185 *E* nur ein einziger alternipetaler Kreis entwickelt ist; Vorkommnisse nach dem Muster der Fig. 185 *D* oder solche, wo nur je ein einfaches, fertiles Staubgefäss zwischen und vor den Petalen steht (s. oben sub b), lassen sich jedoch damit nicht vereinigen, hier kann auch ohne Kenntniss der Entwickelungsgeschichte kein Zweifel sein, dass 2 verschiedene Staminalkreise vorliegen. Da zugleich in der nämlichen Gattung, der der Fall Fig. 185 *D* angehört (*Sclerothrix*), Beispiele vorkommen, wo 2 oder 3 fruchtbare Staubgefässe über den Petalen stehen,

und da deren Analogie mit der Fig. 185 *C* doch zu evident ist, so möchte ich es nicht für unmöglich halten, dass auf Seiten Payer's eine Täuschung vorliegt; jedenfalls ist die Sache unter diesen Umständen einer erneuten Prüfung werth.

Was nun die unter f und g angeführten Androecea von *Mentzelia* und *Bartonia* betrifft, so fand ich bei ersterer Gattung in Uebereinstimmung mit Payer folgende Disposition (cf. Fig. 185 *A*). Zu äusserst stehen 5 Staubgefässe alternirend mit den Kronblättern, dann weiter nach innen 10 zu 2 und 2 rechts und links von den ersten, hierauf 15 oder 20, im letztern Falle wieder zu 2 und 2 mit den vorhergehenden alternirend (Fig. 185 *A*), dann noch eine Anzahl schrittweise immer mehrgliedrigerer Kreise, in deren Anordnung ich jedoch keine bestimmte Regel mehr festzustellen vermochte (und von denen in der Fig. 185 *A* die allerinnersten weggelassen sind). Bei *Bartonia* ist alles geradeso, nur dass hier an Stelle der 5 äussersten Staubgefässe von *Mentzelia* ebensoviele petaloide Staminodien sich befinden (Fig. 185 *B*). Diese verschiedenen Kreise entstehen nun nach Payer centripetal; jede Anlage erscheint dabei getrennt von den übrigen, Dédoublement ist nicht wahrzunehmen. Dennoch lässt sich vielleicht hier an solches denken. Betrachtet man nämlich die Fig. 185 *A*, so sieht man, wie wenigstens die äussern Staubgefässe alternipetale Gruppen bilden, und da zugleich bei manchen Arten die innersten Stamina zu epipetalen Bündeln zusammenhalten, so dürfte es nicht unmöglich sein, dass auch hier im Blüthenplane nur 2 Kreise von Staubblättern bestünden. Deren Anlagen müssten dann freilich so verflacht sein, dass man sie nicht mehr von einander unterscheiden könnte und das Dédoublement danach als »congenital« erschiene; im Gegensatz zu *Cajophora* fände es auch centripetal statt und überdies wäre bei *Bartonia* nicht der ganze episepale Kreis, sondern nur dessen peripherische Segmente zu Staminodien verwandelt. Damit will ich indess nicht mehr als eine blosse Muthmassung ausgesprochen haben, lediglich in der Absicht, die verschiednen Formen des Androeceums in dieser Familie auf einen gemeinsamen Typus zurückzuführen. *)

Die Staminodien von *Bartonia* (Fig. 185 *B* bei *s*) haben, wie gesagt, ganz die Beschaffenheit der Kronblätter und werden in den Beschreibungen auch häufig als Petalen bezeichnet; dann und wann vermehrt sich ihre Zahl durch die gleiche Umbildung eines oder des andern der benachbarten Staubgefässe bis gegen 10 und kann man hierbei allerlei Uebergangsstufen finden. An der Basis werden die Staminodien immer in der regelmässigen Form, wie Fig. 185 *B* es zeigt, von den eigentlichen Petalen bedeckt; im obern, breitern Theile aber schieben sie sich mit diesen oft regellos über- und zwischen einander, sodass sich hier der quirlweise Zusammenhang verwischt.

Es ist noch das Pistill zu betrachten. In den meisten Fällen besteht es aus 3 Carpiden, deren unpaares in die Richtung des zweiten Kelchtheils fällt (Fig. 185 *A—C*), seltner ist es mit Kelch und Krone gleichzählig (*Klaprothia*, *Sclero-*

---

*) Es mag dazu noch angeführt werden, dass die Gattung *Acrolasia* Presl, die nur 10 Staubgefässe, 5 alternipetale und 5 epipetale besitzt, von Bentham und Hooker mit *Mentzelia* zusammengezogen wird (wie übrigens auch *Bartonia*); das wäre denn der reine, nicht durch Dédoublement veränderte Typus.

thrix, Fig. 185 *D**)); bei *Gronovia*, *Cevallia* und *Petalonyx*, die ein einfächeriges Ovar mit einfachem Stigma und nur 1 hängenden Ovulum besitzen, wird es vielleicht von blos einem einzigen Fruchtblatt gebildet (Fig. 185 *E***)). Die Placenten sind fast immer parietal, nur bei *Cajophora* bis fast zur Mitte des Ovars vorgezogen (Fig. 185 *C*) und bei *Kissenia* R. Br. angeblich zu vollständigen Scheidewänden vereinigt. Ovula bald in je 2 Längszeilen (*Mentzelia*, *Bartonia*; Fig. 185 *A*, *B*), bald in mehreren (*Cajophora*, Fig. 185 *C*) oder nur einer einzigen (*Sclerothrix*, Fig. 185 *D*); in unbestimmt grosser, seltner auf wenige oder 1 reducirten Zahl (*Klaprothia*, *Kissenia*), bei *Gronovia* und Verwandten das ganze Ovar nur 1eiig (s. oben). Griffel terminal; Narbe meist ungetheilt, seltner der Carpellzahl entsprechend gelappt, Lappen bei *Cajophora* commissural. Bei dieser Gattung wird auch ein Discus epigynus angetroffen, alternirend mit den fruchtbaren Staminalbündeln in Lappen vorgezogen (Fig. 185 *C*; insgleichen soll er sich noch bei *Gronovia* finden, sonst fehlt derselbe.

Bezüglich der Plastik der Loasaceenblüthen kann ich auf die Literatur verweisen; sie bieten nichts, was nach dem oben schon Mitgetheilten hier noch von Interesse wäre. Die Antheren sind allgemein intrors. Frucht eine vom persistenten Kelch gekrönte Kapsel; bei *Cajophora*, *Blumenbachia* und *Sclerothrix* spiralig gedreht,***) sonst gerade; oberwärts oder der ganzen Länge nach mit Klappen sich öffnend, welche bei *Mentzelia*, *Grammatocarpus* u. a. einfach suturicid, bei *Cajophora*, *Loasa* und *Blumenbachia* in ähnlicher Art wie bei den *Rhoeadinen* die Placenten zwischen sich lassen,†) bei *Gronovia* und einigen andern auch gar nicht aufspringend.

Blüthen bei *Mentzelia* und *Bartonia* meist terminal an Stengel und Zweigen; bei *Cajophora*, *Loasa*, *Blumenbachia* u. a. in terminale Dichasien mit Wickeltendenz (oft langen, reinen Wickelenden) unter Förderung aus dem zweiten der opponirten, laubigen Vorblätter zusammengestellt. Wegen der Inflorescenz von *Gronovia scandens* vergl. Wydler in Pringsheim's Jahrb. l. c.; für *Cevallia* und *Petalonyx* werden terminale Köpfchen oder Aehren angegeben, die bei ersterer Gattung denen von *Dipsacus* ähnlich und auch mit einem Involukrum versehen sein sollen.

Die *Loasaceen* sind in mancher Hinsicht als eine Mittelform zwischen *Passiflorinen* und *Myrtifloren* zu betrachten. Mit ersteren theilen sie insbesondere die parietale Placentation, während das vollkommen unterständige Ovar mehr dem Verhalten der *Myrtifloren* entspricht. Hier zeigen sie auch in der Perianthbildung viel Aehnlichkeit mit den *Onagraceen*, denen sie A. L. Jussieu näherte; die Spaltungen im Androeceum haben bei vielen *Myrtaceen* und *Lythraceen*, doch auch unter den *Passiflorinen* z. B. bei den *Homalieen*, ihre Gegenstücke. Die Fruchtdehiscenz von *Cajophora* und Verwandten wurde vordem zuweilen als Zeichen einer nähern Beziehung zu den *Papaveraceen* betrachtet; doch weicht von diesen ausser dem unterständigen Fruchtknoten sowohl das Perianth, als das Androeceum erheblich ab.

---

*) Die Stellungsverhältnisse sind mir hier nicht bekannt; in Fig. 185 *D* wurden die Carpiden nur auf's Gerathewohl epipetal gezeichnet.

**) In dieser Figur ist nur die 1fächerige Beschaffenheit des Ovars angegeben, ohne Andeutung der Carpellstellung, die mir so wenig bekannt ist, als ich bestimmt weiss, ob das Ovar hier wirklich blos aus Einem Fruchtblatt besteht.

***) In antidromen Blüthen ist auch die Fruchtdrehung gegenwendig, doch habe ich leider versäumt zu bestimmen, ob sie dabei dem LW oder KW der Kelchspirale folgt.

†) Bei *Cajophora* bilden dieselben eine innere, von den Klappen bedeckte Schraube.

105. Datiscaceae.

Payer, Organog. p. 371, tab. 81 p. parte (*Datisca cannabina*). — Alph. De Candolle, Prodromus vol. XV, sect. I, p. 409 ff. (1864). — Baillon, Hist. pl. III, p. 405 ff., zweifelhaft als Abtheilung der *Saxifragaceen* (1872). — Wydler in Pringsheim's Jahrbüchern vol. XI. Heft 3 (1877; *Datisca cannabina*).

Eigene Untersuchungen habe ich nur für *Datisca cannabina*. Diese Art ist bekanntlich zweihäusig, in beiden Blüthengeschlechtern ohne Spur des zweiten; bei ♂ stehen die Blüthen zu 6—3, bei ♀ meist zu 3 oder 2, doch nicht selten auch einzeln in den Achseln verjüngter, schliesslich zu schmal-linealen Hochblättern übergehender Laubblätter an den Enden von Stengel und Zweigen; wenn, was häufig der Fall, die Zweige mit lauter solch' reducirten Blättern besetzt sind, so entsteht das Ansehen axillarer Trauben. Die einzelnen Blüthengruppen sind von Büschelform und nach Wydler Dichasien mit Schraubeltendenz unter Förderung aus dem ersten Vorblatt; Vorblätter im Uebrigen nur bei ♀ ausgebildet, in Gestalt pfriemlicher Zähnchen, bei ♂ unterdrückt (cf. Fig. 186).

Männliche Blüthen (Fig. 186 *A*): Perigon am öftesten 6theilig nach $\frac{3}{3}$, doch häufig auch mit 5 oder 7—10 Abschnitten, alle anscheinend in dem nämlichen Kreise, mehr weniger ungleich und verschieden tief heruntergehend, ohne deutliche Deckung. Stamina 7—12, selten mehr; die äussersten 6 nach Payer vor den Perigontheilen, die übrigen im Centrum ohne bestimmte Ordnung. *) — Weibliche Blüthen (Fig. 186 *B*): Perigonabschnitte 3—4, seltner 5, bei 3 nach $\frac{1}{2}$, bei 4 orthogonal, bei 5 nach $\frac{3}{2}$ gestellt (letzteres nach Wydler); Ovar dem Perigon gleichzählig, unterständig, 1fächerig mit vieleiigen Parietalplacenten, die Carpiden mit den zweischenkligen Griffeln vor den Perigontheilen. Kapsel am Gipfel mit Nahttheilung (suturicid) sich öffnend.

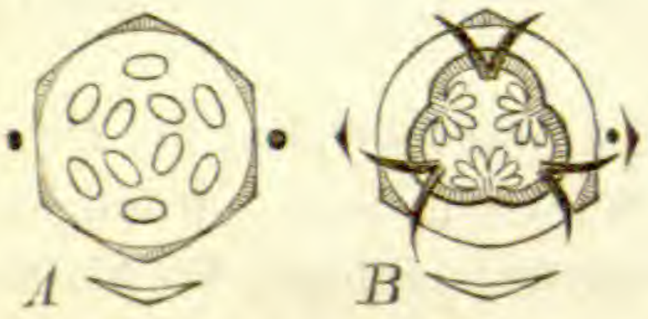


Fig. 186. Datisca cannabina, *A* ♂, *B* ♀, Einzelfälle (Zahl der Theile variabel, vergl. den Text).

Nach Payer wird das ♂ Perigon mit 2 trimeren, alternirenden Quirlen angelegt (Ueberzahl der Abschnitte daher vielleicht auf Theilung beruhend, wie auch Wydler andeutet); bei 3zähligen ♀ Blüthen soll vom zweiten Kreis anfangs noch eine, nachher verschwindende Spur wahrnehmbar sein. Ueber die Succession der Stamina macht Payer keine Angaben, die Carpiden erscheinen simultan.

Die übrigen Datiscaceengattungen zeigen den Beschreibungen nach folgendes Verhalten:

1) *Tricerastes* Presl. Blüthen ☿ und ♂, die ☿ wie *Datisca* ♀ (Fig. 186 *B*), wenn man darin noch 3, dem Perigon alternirende Stamina einfügt; ♂ Blüthen wie *Datisca* ♂, nur mit zahlreicheren (10—25) Staubblättern.

---

*) Nach diesen Angaben die Staubgefässe in Fig. 186 *A* eingetragen; ich selbst vermochte eine bestimmte Ordnung nicht auszumachen und Wydler fragt, ob etwa zwei alternirende 4-, 5- oder 6zählige Quirle, resp. vermittelnde zweiumläufige Spiralen vorliegen möchten.

2) *Tetrameles* R. Br. Diöcisch; Blüthen 4zählig, ♀ sonst wie *Datisca*, ♂ mit nur 4 Perigon- und ebensoviel superponirten Staubblättern, innerhalb letzterer noch ein 4lappiger Discus.

3) *Octomeles* Miq. ist durch Entwickelung einer Krone ausgezeichnet, sowie durch 8zählige, ebenfalls diöcische Blüthen; ♂: *K* 8, *C* 8, *A* 8; ♀: *K* 8, *C*? (an nulla, an delapsa? fragen Bentham und Hooker), *A* 0, *G* 8, Griffel und also wohl auch die Carpiden wiederum den Kelchtheilen superponirt (nach A. De Candolle).

Die Ausbildung einer Krone bei *Octomeles* spricht für Unterdrückung derselben bei den übrigen, die episepale Carpellstellung für ein diplostemonisches Androeceum, mit dem zwar *Octomeles* und *Tetrameles* durch Annahme von Ausfall der Kronstamina in Einklang zu bringen wären, nicht jedoch (wenigstens nicht ohne Weiteres) die variable Staubgefässzahl von *Datisca* und die Polyandrie von *Tricerastes*. Es fehlt indess überhaupt noch zum morphologischen Verständniss der Datiscaceenblüthen an den erforderlichen Grundlagen und ich will daher die Vermuthungen bei Seite lassen. Ueber die Verwandtschaft der Familie vergl. Linnaea XIV, p. 261 und Alph. De Candolle im Prodromus l. c.; sie ist noch nicht übereinstimmend festgestellt und die Einbeziehung in die *Passiflorinen*-Gruppe sehr problematisch. Mit den *Resedaceen*, denen sie verschiedentlich genähert wurden, haben sie jedoch sicher nichts zu schaffen und noch weniger mit *Cannabis*, an welche Pflanze blos der Habitus von Datisca cannabina erinnert.

---

106. Begoniaceae.

Klotzsch, Begoniaceen-Gattungen und Arten, Abhandl. der Akad. d. Wissensch. zu Berlin 1854, p. 121 ff. mit 12 Tafeln. — Wydler, Flora 1851 p. 441, und in Pringsheim's Jahrb. XI (1877), Heft 3. — Payer, Organog. p. 436, tab. 92. — Alph. De Candolle in Ann. sc. nat. IV. Sér. vol. XI (1859) und Prodromus vol. XV, p. 266ff. (1864). — G. Odendall, Beiträge zur Morphologie der Begoniaceenphyllome, Inauguraldissertation, Bonn 1874 (kurze Blüthenentwickelung von *Begonia discolor*).

Bei allen mir bekannten *Begonien**) stellen die Inflorescenzen axillare Cymen dar, die entweder bis in die letzten Verzweigungen gleichmässig dichasisch sind (Fig. 187 *A*) oder häufiger nach ein- bis mehrmaligen Gabelungen in Wickeln ausgehen (Fig. 187 *B*). Die ersten Axen schliessen dabei stets mit männlichen Blüthen, die weiblichen treten erst in der letzten Generation auf und findet aus ihren Stielen keine weitere Verzweigung mehr statt (cf. Fig. 187). — Vorblätter gewöhnlich an sämmtlichen Axen zu zweien, opponirt mit mehr weniger antrorser Convergenz (Fig. 187 *D*), nur bei der letzten, weiblichen Generation zuweilen blos eins entwickelt (*Begonia heracleifolia*, nach Wydler) oder beide hier fehlend; bei Wickelwuchs scheint die Förderung aus α zu erfolgen, doch bin ich darüber nicht ganz sicher**).

---

*) Diese Gattung in dem umfassenden Sinne von Bentham und Hooker, Gen. plant. I. 841, genommen, wo auch die von den zahlreichen Klotzsch'schen Gattungen bei Alph. De Candolle noch conservirten Genera *Casparya* und *Mezierea* mit *Begonia* wieder vereinigt werden.

**) Nach der in einigen Fällen bestehenden Deckung der Vorblätter erschlossen; die Perigonstellung der männlichen Mittelblüthen gewährte in den von mir untersuchten Fällen keinen Anhalt, da sie entweder das Verhalten von Fig. 187 *D* zeigten oder ein median 2blättriges Perianth; an den letzten weiblichen Blüthen aber ist bei der Sterilität der Vorblätter der Typus gleichfalls nicht zu bestimmen.

Der Bau der Einzelblüthen ist bei den meisten der von mir untersuchten Arten folgender (vergl. dazu Fig. 187 *D*). Die männlichen haben ein corollinisches Perianth aus 2 decussirten Blattpaaren, von welchen das äussere mit den Vorblättern gekreuzt und aus grössern, in der Knospe reduplicativ-klappigen Blättchen gebildet ist, während die zwei innern Blättchen viel kleiner sind und sich in der Knospe nicht berühren. Das nun folgende Androeceum besteht aus zahlreichen, in ein centrales kugeliges Köpfchen gehäuften Staubgefässen; ein Pistillrudiment ist nicht vorhanden. — Bei den weiblichen Blüthen besteht das Perianth aus 5 Blättchen, in der Orientirung und Deckung gewöhnlicher Kelche, *) das erste mit Rücksicht auf die Axe zweitletzter Generation nach hinten gerichtet, wonach denn das dort befindliche Vorblatt als α, das nach vorn stehende als β bestimmt werden kann (cf. Fig. 187 *D*); dies Perianth ist ebenfalls corollinisch, seine Theile nehmen gewöhnlich in der Ordnung der Deckung an Grösse ab. Staminalrudimente fehlen; das vollkommen unterständige Ovar besteht aus 3 nach $\frac{1}{2}$ orientirten Carpiden, die zu einem 3fächerigen, von 3 carinalen 2spaltigen Griffeln gekrönten Ovar verwachsen und am Rücken in je einen Längsflügel ausgezogen sind. Diese Flügel, und zuweilen auch die correspondirenden Fächer, sind meist von ungleicher Ausbildung; der in die Richtung des zweiten Perianthblatts fallende alsdann der grösste, die beiden andern entweder einander gleich oder der über dem ersten Perianthblatt gelegene etwas grösser als der zweite (cf. Fig. 187 *D* und *C*). Im Innern der Fächer sieht man je 2 plattenförmige, auf der ganzen Fläche mit zahlreichen Eichen besetzte Placenten, die nichts anderes sind, als die von der gemeinsamen Axe stark wieder zurückspringenden Carpellränder.

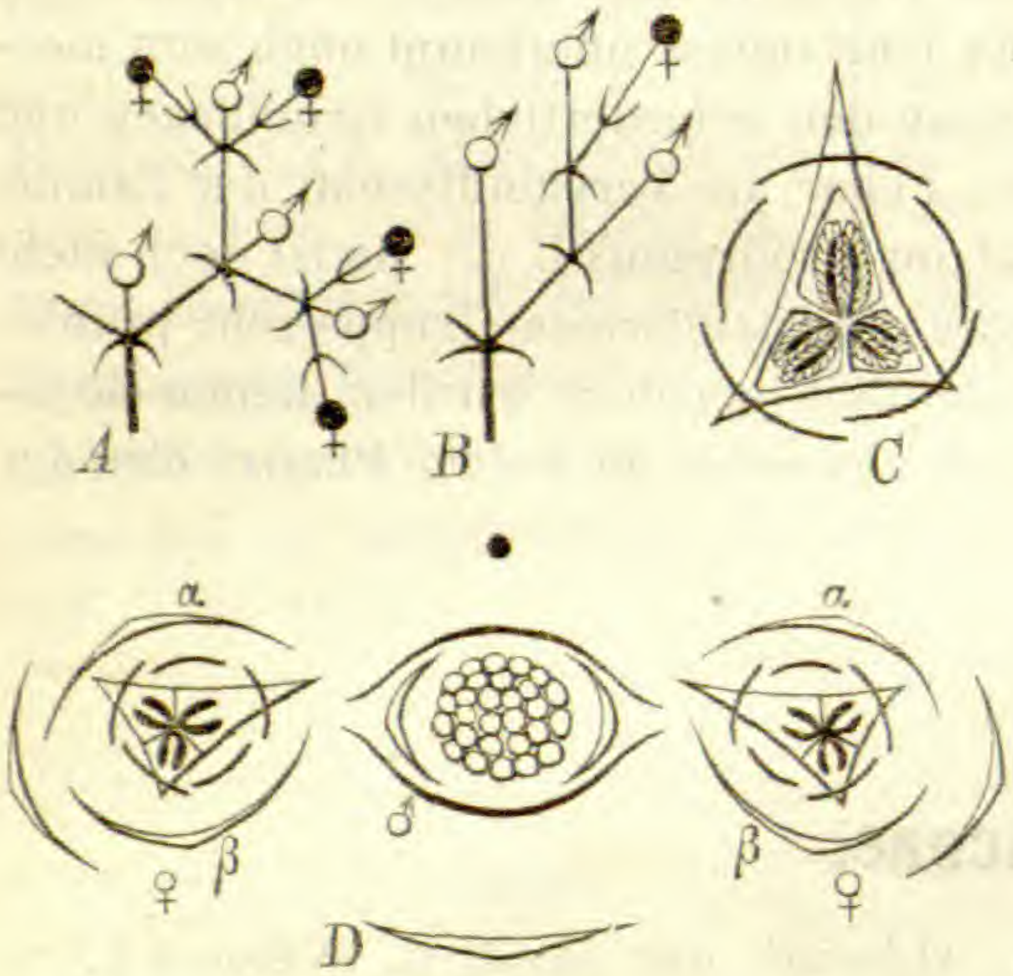


Fig. 187. *A* Inflorescenzschema von Begonia acuminata Dryand., nur auf einer Seite ausgeführt; *B* desgleichen von Begonia semperflorens Link et Otto; *C* Diagramm der ♀ Blüthe von Begonia acuminata; *D* Grundriss eines der letzten 3blüthigen Aestchen aus der Cyme von Begonia acuminata.

Die Abänderungen, welche diese Structur nun im Ganzen der Gattung *Begonia* erfahren kann, lassen sich in folgender Weise übersehen: **)

I. Männliche Blüthen.

a) Die 2 innern Blättchen des Perianths fehlen (*Petermannia*, *Donaldia*, *Gireoudia* u. a.). — Die Zahl der Perianthblätter vermehrt sich auf 6—8 (*Huszia*; Stellungsverhältnisse mir hier nicht bekannt).

b) Die Stamina werden mehr weniger monadelphisch (*Barya*, *Knesebeckia*, *Lepsia* u. a.).

---

*) Nach Wydler sollen die Blüthen öfter »vornumläufig«, also mit dem zweiten Perianthblatt nach vorn gerichtet sein; mir ist ~~jedoch~~ dieser Fall ~~nicht~~ vorgekommen.

**) Beispiele fast alle der Literatur, namentlich Klotzsch's Abhandlung entnommen; der Kürze der Bezeichnung wegen haben wir dabei die Klotzsch'schen Gattungsnamen, die bei A. De Candolle meist als Untergattungen conservirt worden sind, beibehalten.

II. Weibliche Blüthen.

a) Perianth 4blättrig, wie in ♂, Fig. 187 *D* (*Mezierea*). — Perianth 3blättrig, entsprechend den 3 ersten Blättchen in Fig. 187 *C* (*Rachia*, *Mitscherlichia* u. a.). — Perianth 2blättrig, nach Art der sub I. a aufgeführten 2blättrigen ♂ Blüthen (*Gireoudia*, *Rossmannia* etc.). — Perianth 6blättrig in 2 dreizähligen Quirlen (*Casparya* u. a.). — Perianth 5—8blättrig (*Huszia*, *Eupetalum*).

b) Carpiden 4—5 (*Begonia Maurandiae* A. DC. und einige wenige andere Arten, nach Alph. De Candolle). — Hinteres Carpid aus trimerer Anlage steril oder in Fach und Griffel ganz verkümmert, nur im Flügel noch erhalten, der dabei wie gewöhnlich der grösste von allen ist (*Weilbachia*, *Platycentrum*). — Flügel sämmtlich gleich gross (*Isopteris* u. a.).

c) Griffel vielspaltig (*Casparya*).

d) Placenten jedes Fachs in Eine verschmolzen (*Pritzelia*, *Wageneria* u. a.); ein Uebergang dazu bei *Gaerdtia*, wo die Placenten zwar noch getrennt, aber dicht genähert und auf den zugekehrten Flächen ohne Ovula sind. — Placenten sub anthesi parietal, erst nachher bis zur Mitte vordringend (*Mezierea*, nach A. De Candolle).

Im Betreff der Plastik der Blüthen, Form und Dehiscenz der Staubgefässe, der systematisch wichtigen Narbengestaltung, der Fruchtbildung u. s. w., wolle man die descriptive und ikonographische Literatur, namentlich Klotzsch's oben citirte Abhandlung und die Monographie von Alph. De Candolle, wie auch dessen Bearbeitung der Familie in Martii Flora Brasiliensis fasc. 28 vergleichen. — Die von Payer und Odendall für einige Arten gelieferte Entwickelungsgeschichte zeigt bezüglich des Perianths und Ovars nichts Aussergewöhnliches; beim Androeceum dagegen wurde constatirt, dass es bei gewissen Species (*B. sanguinea* und *discolor*) bald gleichmässig und mit akropetaler Folge der einzelnen Glieder um den Gipfel der Blüthenaxe herum angelegt wird, während es bei andern (*B. eriocaulis* und nach Hofmeister, Allgem. Morphologie p. 463, auch bei *B. xanthina* und noch weitern) einseitig von unten nach dem Gipfel der Blüthenaxe hin aufsteigend und von dort dann nach der andern Seite wieder absteigend in die Erscheinung tritt.

Ausser *Begonia* wird in Bentham-Hooker's Gen. plant. nur noch eine und zwar monotypische, von den Sandwichs-Inseln stammende Gattung, *Hillebrandia* Oliv., zu dieser Familie gerechnet. Sie ist mir nicht aus Autopsie bekannt; nach der Beschreibung hat sie in beiden Geschlechtern ein doppeltes Perianth aus 5 Kelch- und damit alternirend 5 kleineren Kronblättern, in den ♂ Blüthen sodann ∞ freie Staubgefässe und bei ♀ einen 5zähligen, am Gipfel freien und dort offenen Fruchtknoten mit 5 zweispaltigen Griffeln und ebensovielen bilamellaten Parietalplacenten; die zahlreichen, gestielten, perigynischen Drüsen, welche sich in der ♀ Blüthe finden sollen, sind vielleicht als Staminalrudimente zu betrachten. — Nach diesem Verhalten möchte man nicht nur geneigt sein, auch die *Begonien*blüthen aus einem gemeinsamen hermaphroditen Grundplan abzuleiten, obwohl in beiden Geschlechtern das Perianth oft nach differentem Typus gebaut und bei ♂ weder eine Pistillspur, noch bei ♀ eine Andeutung des Androeceums wahrzunehmen ist; sondern man könnte danach auch bei Begonia die Krone als unterdrückt und das Perianth als Kelch betrachten. Für erstere Ansicht lassen sich wohl noch verschiedene allgemeine Gründe anführen; bezüglich der letztern aber wüsste ich nichts beizubringen, was derselben das Wort redete. Denn das Perianth von *Begonia*, an sich betrachtet, lässt sich überall als einfaches Perigon verstehen *); und aus der in andern Fällen einen Anhalt gewährenden Staubgefäss-

*) Wenn man hin und wieder den innern Kreis bei doppelt 2- oder doppelt 3zähligem Perianth, wegen seiner oft vom äussern Kreise differenten Ausbildung, als Krone und letztern

stellung ist hier bei der oben angegebenen Gestaltung und Entwickelung des Androeceums einstweilen noch nichts zu erschliessen. Wir bleiben daher für die *Begonia*blüthen vorläufig auf die rein empirische Kenntniss derselben beschränkt; ihre morphologische Interpretation, d. h. ihre Zurückführung auf anderweitige, aus den allgemeinen Regeln der Blüthenbildung verständliche Typen, muss der Zukunft anheim gestellt werden.

Unter diesen Umständen lässt sich auch zur Zeit noch nichts Sicheres über die Verwandtschaft der *Begoniaceen* sagen. Bekanntlich hat in dieser Hinsicht fast jeder Autor eine andere Meinung geäussert und sind sie bald den *Cucurbitaceen*, bald den *Aristolochiaceen*, den *Campanulaceen*, *Saxifrageen*, *Euphorbiaceen*, *Haloragеen* und andern Familien genähert worden. Ich gedenke nicht, diese Meinungen noch um eine neue zu vermehren, sondern gestehe unumwunden, dass ich keinen geeigneten Anschluss für die Familie weiss; da sie aber nun einmal doch einen Platz haben musste, so bin ich, wie schon oben bemerkt, den neuesten Autoritäten auf dem Gebiete der Systematik, Bentham und Hooker, gefolgt und habe sie den *Passiflorinen* zugesellt, unter deren Familien sie freilich nur mit den, bezüglich ihrer Hierhergehörigkeit ja selbst noch zweifelhaften *Datiscaceen* einige nähere Berührungspunkte bietet.

R. Myrtiflorae.

Auch in der Umgrenzung der *Myrtiflorae* schliessen wir uns an Bentham-Hooker's Gen. plant. an und rechnen nur die, bei diesen Autoren den *Rosifloren* zugetheilten, aber jedenfalls den *Onagraceen* näherstehenden *Haloragideae* noch mit ein. Bei den *Myrtifloren* waltet der unterständige Fruchtknoten vor, in manchen Familien ist derselbe constant (*Onagraceae*, *Haloragideae*, *Combretaceae*), bei den *Rhizophoreen*, *Myrtaceen* u. a. variirt er jedoch auch halbunterständig oder gänzlich vom Receptaculum (»Kelchtubus«) frei und bei den *Lythraceen* ist letzteres Verhalten durchgreifend. Dabei sind die Carpiden fast stets auch im Griffeltheil mitsammen verwachsen; die für die vorhergehenden Gruppen bezeichnende, wenngleich nicht ausnahmslose Sonderung der Griffel kommt hier nur bei den *Haloragеen* vor.

Die Blüthen der *Myrtifloren* sind mit seltenen Ausnahmen (z. B. *Lopezia* und *Cuphea*) aktinomorph und am öftesten nach der Vier- oder Fünfzahl gebaut. Doch begegnen nicht selten auch minder- oder höherzählige Quirle, bei den *Lythraceen* sogar als der häufigere Fall. Der Kelch ist oft, wenngleich nicht immer, durch klappige Präfloration ausgezeichnet. Die Krone fehlt in keiner der hierhergehörigen Familien constant und ist bei den meisten der Regel nach ausgebildet; ihre Abwesenheit lässt sich allerwärts am einfachsten durch Unterdrückung erklären, zu der es auch vielfache Uebergänge giebt. Das Androeceum ist bald isostemonisch, häufiger jedoch mit 2 Kreisen ausgebildet, die bald in directer, bald in umgekehrter (obdiplostemonischer) Alternanz stehen; bei den *Lythraceen* und häufiger noch bei den *Myrtaceen* sind Spaltungen im Androeceum sehr verbreitet, in den übrigen Familien kommen solche gar nicht

---

als Kelch bezeichnet hat, so stehen dem diejenigen Fälle entgegen, in denen das Perianth, obwohl gleichfalls aus 2 Quirlen oder einer stellvertretenden zweiumläufigen Spirale gebildet, doch durchweg von gleicher Beschaffenheit ist.

oder nur vereinzelt vor. Das Ovar ist allermeist der zwischen 2 und ∞ variabeln Carpellzahl entsprechend gefächert, die Scheidewände jedoch zuweilen unvollständig und bei den *Combretaceen* gänzlich fehlend; monomere Ovarien werden nur in seltnen Fällen angetroffen.

107. Onagraceae.

De Candolle, Mémoire sur la famille des Onagraires, Paris 1829 (Mém. coll. n. III). — Duchartre in Ann. sc. nat. II. Sér. vol. XVIII (*Oenothera suaveolens*). — Payer, Organog. p. 450, tab. 94 und p. 484 tab. 150 (*Epilobium, Lopezia, Gaura, Circaea*). — Baillon in Bull. Soc. bot. de France V (1858), p. 206 (*Jussiaea*). — Wydler, Flora 1860, p. 220 und Berner Mitth. 1871, p. 255. — Barcianu, Ueber die Blüthenentwickelung der Onagraceen, in Schenk und Luerssen's botan. Mittheilungen Bd. II, p. 81 ff. tab. 7 (1875), auch in Bonner Sitzungsber. vom 4. Aug. 1873 und in Sitzungsber. der naturf. Gesellschaft zu Leipzig 1874, n. 2. — Baillon, Hist. pl. VI, p. 458 ff. (1877).

Typus: 4 (*K*, *C*, 2 *A*, *G*). Kelch klappig, Krone rechts-convolutiv, Androeceum obdiplostemonisch, Ovar unterständig mit epipetalen Fächern. So bei *Epilobium*, *Oenothera*, *Fuchsia* u. a. (Fig. 188 *B*).

Abänderungen: 1) Blüthen 5- oder 6zählig: Viele Arten von *Jussiaea* (Fig. 188 *A*), 5zählige Blüthen ausnahmsweise auch bei *Oenothera*, *Fuchsia* und

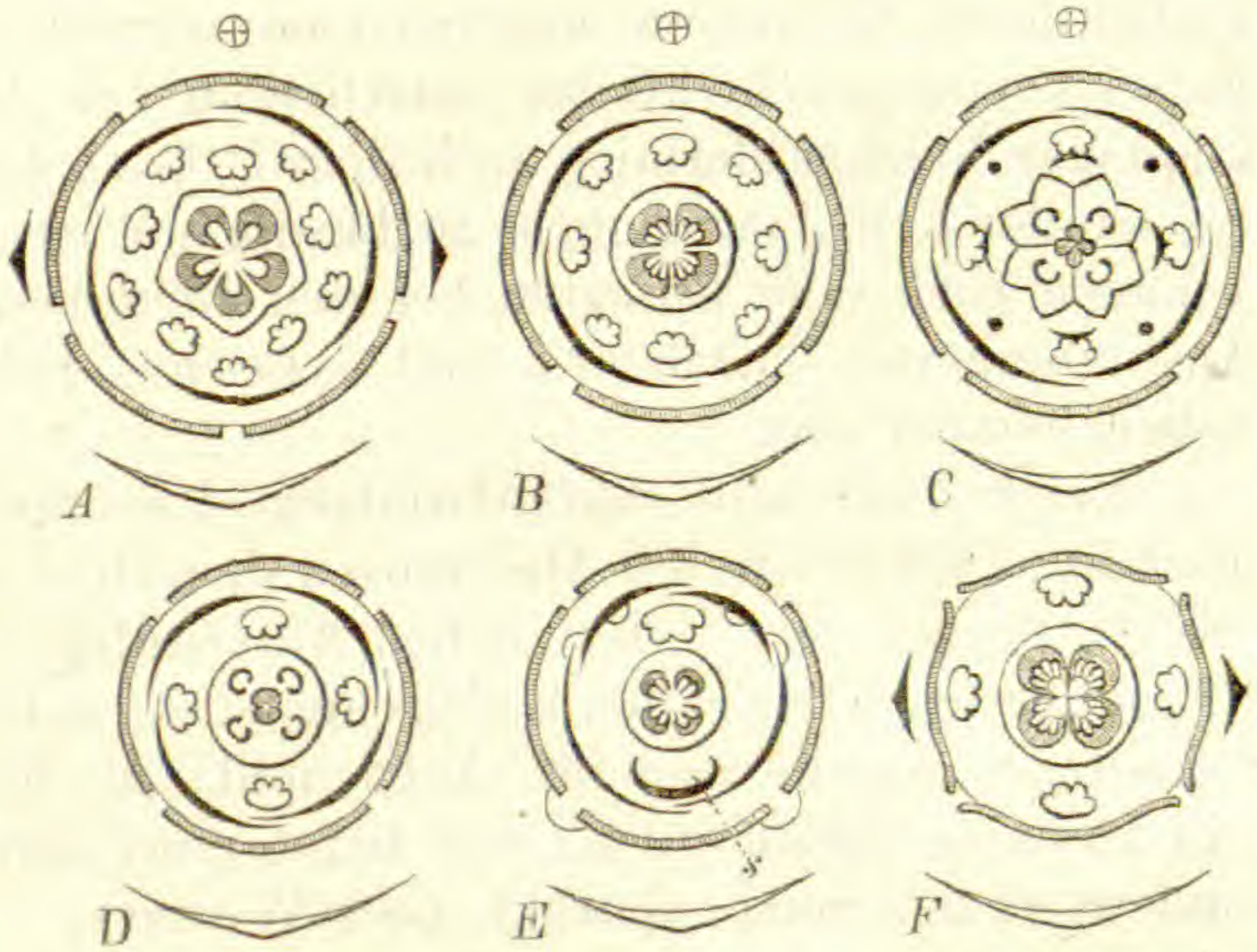


Fig. 188. *A* Jussiaea repens, *B* Fuchsia coccinea (passt auch für Oenothera und Epilobium), *C* Clarkia marginata (Filamente mit Ligularschüppchen, Ovarfächer aussen tief gefurcht), *D* Eucharidium concinnum, *E* Lopezia racemosa (*s* Staminodium), *F* Isnardia palustris.

andern sonst tetrameren Gattungen; 3zählig bei manchen Arten von *Gaura*, z. B. *G. tripetala*.

2) Blüthen 4zählig, aber mit Unterdrückung a) der Krone: Arten von *Fuchsia* *); b) der Kronstaubfäden: *Eucharidium* (Fig. 188 *D*), zuweilen indess hier die Kronstamina noch in Gestalt kleiner Staminodien vorhanden, wie normal auch bei *Clarkia marginata* und *pulchella* (Fig. 188 *C*); c) der Krone und

*) Z. B. *Fuchsia apetala*, *macrantha* und einige andere; cf. Hemsley, The apetalous Fuchsias of South-America, Journal of Botany, März 1876.

der Kronstaubfäden: *Isnardia* (Fig. 188 *F*; ausnahmsweise hier Krone wieder zur Ausbildung gelangend, Blüthen zuweilen auch trimer); d) der Kron- und seitlichen Kelchstaubfäden, dazu das vordere der medianen Kelchstamina steril: *Lopezia* (Fig. 188 *E*) und der Beschreibung nach auch bei *Semeiandra*: bei *Diplandra* dagegen beide fruchtbar, bei *Riesenbachia* das eine (vordere?) ganz unterdrückt.

3) Blüthen 2zählig, Kronstamina fehlend: *Circaea* (Fig. 189).*)

Die Blüthen der Onagraceen sind durchgehends seitlichen Ursprungs; bei 4zähligem Kelch fallen 2 Theile desselben in die Mediane (Fig. 188 *B—F*), bei Pentamerie steht der unpaare nach hinten (Fig. 188 *A*). Vorblätter sind blos in den Gattungen *Jussiaea* und *Isnardia* entwickelt (Fig. 188 *A*, *F*); hier dürfen demnach die beiden medianen Kelchtheile als die morphologisch äussern oder ersten betrachtet werden, im Falle von Pentamerie würde der hintere den genetisch zweiten darstellen.**) Bei den vorblattlosen Gattungen *Epilobium*, *Oenothera*, *Godetia*, *Sphaerostigma*, *Boisduvalia*, *Eucharidium*, *Clarkia*, *Gaura* und *Lopezia*, die alle für gewöhnlich 4zählig sind, entstehen dagegen nach Payer und Barcianu die seitlichen Kelchtheile zuerst und die beiden einzigen Kelchblätter der dimeren *Circaea* haben gleichfalls transversale Stellung (Fig. 189); in diesen Fällen ist daher das Fehlen der Vorblätter typisch (beruht nicht auf Unterdrückung). Ob das nun auch bei den noch übrigen vorblattlosen Gattungen angenommen werden muss, hat die Entwickelungsgeschichte zu entscheiden, da bei der überall klappigen Kelchpräfloration nach dem fertigen Zustand die Succession der Kelchblätter nicht zu bestimmen ist; jedenfalls aber kommen nach dem Gesagten bei den *Onagraceen* beide Fälle, Ausbildung von Vorblättern und typisches Fehlen derselben, nebeneinander vor.

Fig. 189. Circaea lutetiana, Kronblätter 2lappig.

Kelch bald mit röhrenförmigem Basaltheile (*Oenothera*, *Fuchsia*), bald mit freien Abschnitten dem Ovar aufsitzend (*Epilobium*, *Circaea* u. a.), dazwischen Mittelstufen. Da im ersteren Falle Kron- und Staubblätter dem Schlunde eingefügt sind, so ist der Tubus als Fortsetzung der das Ovar einschliessenden Axencupula zu betrachten. Abschnitte immer in klappiger Präfloration; nur bei *Circaea* zuweilen das eine Kelchblatt vom andern an der Spitze gedeckt (nach Wydler).

---

*) Noch eine Abänderung, die von *Gaura heterandra* Torr. et. Gr. (*Heterogaura* Rothr.), wo 8—9 Staubgefässe in tetramerer Blüthe vorkommen sollen, »quorum 3—4 petalis alternata fertilia, 4—6 iis opposita minora antheris imperfectis« (Benth.-Hook.), ist mir nicht aus Autopsie bekannt; jener Angabe nach scheint bei den Kronstaubfäden Dédoublement vorkommen zu können. — Wegen *Circaea* sei übrigens noch bemerkt, dass Barcianu dieselbe als ursprünglich 4zählig betrachtet und die Spuren zweier medianer Kelchblätter, zweier transversaler Petala und zweier medianer Staubgefässe in der Anlage gefunden haben will. Abgesehen nun davon, dass in der so vervollständigten Blüthe Kelch, Krone und Androeceum über einander fallen würden, anstatt zu alterniren, so kann ich auch in Barcianu's Figuren jene Spuren nicht sehen und muss an eine Täuschung auf Seiten Barcianu's glauben.

**) In der von Baillon am oben angeführten Orte für *Jussiaea* gelieferten Entwickelungsgeschichte ist leider nur von 4zähligen Arten die Rede und die Stellung des ersten Sepalenpaars nicht angegeben, sodass Obiges nur als Vermuthung ausgesprochen werden kann.

Krone stets freiblättrig und dem Kelch alternirend; Petala meist rechtsconvolutiv*) (Fig. 188 *A*, *B*, *D*), doch gelegentlich mit Abweichungen in Form cochlearer Deckung (Fig. 188 *C*), in der zygomorphen Blüthe von *Lopezia* aufsteigend (Fig. 188 *E*) und bei *Gaura biennis*, sowie den *Fuchsien* aus der Gruppe *Skinnera* so klein, dass sie sich in der Knospe nicht berühren (als Uebergang zum Fehlen bei *Isnardia* etc.). Sie sind bekanntlich häufig ausgerandet oder 2spaltig (*Epilobium*, *Circaea* u. a.); bei *Clarkia* und *Eucharidium* begegnen sie auch 3lappig, in ersterer Gattung zugleich mit 2 stipularen Zähnchen am nagelartig verschmälerten Basaltheil.

Kelch und Krone sind meist aktinomorph. Doch kommt bei *Gaura*, *Epilobium angustifolium* und andern Arten dieser Gattung auch eine Tendenz zu medianer Zygomorphie vor, indem sich der Kelch bei der Entfaltung nach $\frac{3}{1}$ scheidet, die Kronblätter sich alle nach der Oberseite werfen $(\frac{4}{0})$; und noch ausgesprochener wird dieselbe in der Gattung *Lopezia*, von deren ebenfalls nach $\frac{3}{1}$ sich scheidenden Kelchblättern das vordere breiter ist, als die übrigen, während in der Krone die beiden oberen Blätter anders geformt und gefärbt, auch kleiner sind, als die vordern, dabei über dem Nagel eine Drüse tragen und sich hier bei der Entfaltung nach rückwärts knicken (cf. Fig. 188 *E*). Auch bei den übrigen Gattungen mit unregelmässigem Androeceum gesellt sich dazu, wenn auch nicht so prononcirt als bei *Lopezia*, Zygomorphie im Perianth.

Sind beide Staminalkreise entwickelt, so ist entsprechend der Obdiplostemonenregel der epipetale der kürzere (zuweilen allerdings nur wenig); in seiner Reduction auf kleine Staminodien bei *Clarkia marginata* und *pulchella* (Fig. 188 *C*) haben wir den Uebergang zum völligen Fehlen bei *Eucharidium* etc. Untereinander sind die Staubgefässe stets frei, die epipetalen jedoch nicht selten mit den zugehörigen Kronblättern ein Stückchen verwachsen**); in der Insertion zeigen sie bald deutlich das obdiplostemonische Verhalten oder, wenn sie in Einem Kreise stehen, doch in der Deckung der Antheren; um so bemerkenswerther muss es hiernach erscheinen, dass bei *Godetia* und der mit 8 fruchtbaren Staubgefässen versehenen *Clarkia elegans* die Antheren der Kronstaubfäden, obwohl die Filamente deutlich die äussern sind, nach meinen Beobachtungen von denen der Kelchstamina bedeckt werden.***)

Die Antheren sind allerwärts intrors; bei *Clarkia*, *Eucharidium* und *Gaura* bieten sie die Eigenthümlichkeit, dass die Pollenfächer durch 1, 2 oder mehr (bis 5) Parenchymlagen in übereinander liegende Theilfächer zerlegt werden.†) Die Filamente haben zuweilen unten an der Innenseite ein Ligularschüppchen (*Gaura*, *Clarkia marginata*; Fig. 188 *C*). Das Staminodium von *Lopezia* ist zu einem löffelförmigen, in der geöffneten Blüthe herabgebogenen Blättchen aus-

---

*) In Baillon's Diagramm l. c. p. 459 irrthümlich links-gedreht dargestellt.

**) Sie entstehen auch mit denselben nach Barcianu aus einem und demselben Primordium, wonach sie dieser Autor als innere Abschnitte der Kronblätter betrachtet. Bei einer Spielart von *Fuchsia* fand ich sie mit den superponirten Staubgefässen bis zur Anthere hinauf vereinigt.

***) Es ist dies also das umgekehrte Verhalten, wie bei den *Limnantheen* und vielen *Caryophylleen*, wo die Insertion der Kronstaubfäden zwar etwas höher ist, als die der Kelchstaubfäden, wo aber mit den Antheren die ersteren immer die letzteren bedecken.

†) Vergl. dazu Barcianu l. c.

gestaltet (Fig. 188 *E*); auch bei *Semeiandra* hat es nach der Beschreibung Petalengestalt, die Staminodien von *Clarkia* stellen hiergegen Fädchen dar mit einem Antherenrudiment (Fig. 188 *C*).

Ovar vollkommen unterständig, häufig mit Discus epigynus, der Carpidenzahl entsprechend gefächert*), nur bei *Stenosiphon* angeblich ohne oder mit nur unvollständiger Fächerung; das hintere Fach bei *Circaea* zum Schwinden neigend, bei *C. alpina* fast ganz verkümmert. Ovula meist ∞, in 2 oder mehreren oder auch blos einer Vertikalzeile am Innenwinkel der Fächer, bei *Circaea* und *Gaura* nur je 1 Ovulum pro Fach (seltner in letzterer Gattung 2 einander gegenüberstehende Fächer mit 2 superponirten Eichen); bei dem 1fächerigen *Stenosiphon* 4 hängende Ovula, von denen wahrscheinlich je 1 auf die Carpellnähte trifft. — Griffel einfach; Narbe bald ebenfalls einfach oder nur alternirend den Carpellen schwach gefurcht (*Sphaerostigma*, *Lopezia*, *Fuchsia*, *Circaea*), bald in kürzere oder längere Schenkel getheilt. Die Zahl der letztern entspricht gewöhnlich der der Fruchtblätter; ihrer Stellung nach erweisen sie sich jedoch dabei bald als Commissuralgebilde**) (*Epilobium*, *Godetia*, *Clarkia*, Fig. 188 *C*; bei *Epilobium* und *Clarkia* durch nachträgliche Drehung oft wieder epipetal), bald als die wirklichen Spitzen der Fruchtblätter (*Oenothera*, *Gaura* u. a.); bei *Eucharidium*, wo sie commissural sind, schlagen die beiden seitlichen gewöhnlich fehl, sodass dann nur 2 mediane Narbenläppchen übrig bleiben (Fig. 188 *D*). Unterhalb der Narben bildet sich bei manchen Gattungen (*Gaura* u. a.) eine von Bentham und Hooker als »Indusium« bezeichnete 4- oder 3zähnige Gewebswucherung. — Frucht bei *Fuchsia* eine Beere, bei *Circaea*, *Gaura* u. a. nussartig, bei den meisten übrigen fachspaltige Kapsel, doch bei *Jussiaea* oft fach- und wandspaltig zugleich.

Die Inflorescenzen der Onagraceen sind sehr einfach. Die Blüthen, wie schon erwähnt, überall seitlichen Ursprungs, stehen bald in den Achseln der Laubblätter (*Isnardia*, *Fuchsia*, *Epilobium montanum* etc.) oder durch Reduction derselben nach dem Gipfel hin traubig, ährig oder corymbös, bald sind sie über ächten Hochblättern in terminale Trauben oder Aehren versammelt (*Circaea*, *Gaura*, *Epilobium angustifolium* u. a.; in den Trauben von *Circaea lutetiana* die Deckblätter unterdrückt). Verzweigung aus den Blüthenstielen findet nirgends statt, auch nicht bei den mit Vorblättern versehenen Gattungen *Jussiaea* und *Isnardia*. Die bei *Isnardia* einfachen Vorblätter sind bei *Jussiaea* gewöhnlich mit je 2 Stipeln versehen.***)

---

*) Bei *Gayophytum* A. Juss. soll das Ovar 2fächerig sein, aber bei der Reife mit 4 Klappen aufspringen, von welchen nur 2 die Septa in der Mitte tragen; hier scheinen demnach 2 Carpiden keine Scheidewände zu bilden (und also wohl auch keine Ovula). Leider konnte ich die Gattung nicht selbst untersuchen.

**) Vergl. wegen der Entwickelungsgeschichte Barcianu l. c. Auf eine Widerlegung der von diesem Autor hiebei entwickelten Vorstellungen über die morphologische Natur der Placenten und Ovula brauche ich wohl nicht einzugehen; man kennt meine Stellung zu diesen Fragen aus dem ganzen Verlaufe gegenwärtigen Buchs.

***) Cf. Baillon in Bull. soc. bot. France, auch die Abbildungen in Martii Flora Brasiliensis.

Anhang: *Trapa natans.**)

Hier stehen die Blüthen einzeln, gestielt, in den Achseln derjenigen Blätter, welche die auf dem Spiegel des Wassers schwimmende Rosette bilden. Kelch-, Kron- und Staubblätter je 4, in alternirenden Kreisen und perigynischer Insertion; Kelch orthogonal, mit fast offener Präfloration, Kronblätter dachig, Staubgefässe mit introrsen Antheren (Fig. 190). Ovar von einem ungefähr 8kerbigen und gezähnelten Discus perigynus umgeben, mit nur 2 transversal stehenden 1eiligen Fächern und einfachem Griffel mit kopfiger Narbe; Ovula hängend, ana- und apotrop. In der Reife wird das Ovar zu einer, vom persistenten Discus gekrönten, vierhörnigen und durch Verkümmerung des zweiten Ovulums 1samigen Nuss; die Hörner rühren von den verdornten Kelchblättern her, von denen jetzt die beiden medianen merklich tiefer stehen als die seitlichen, etwa in halber Höhe der Nuss, während die seitlichen ungefähr in $^4/_5$ Höhe abgehen. Hieraus erhellt zunächst, dass die medianen Kelchblätter die morphologisch ersten sind, und sodann, dass der zur Blüthezeit noch zu $^2/_3$ oberständige Fruchtknoten in der Folge hauptsächlich in seiner Basalpartie wächst, um zu der, namentlich rücksichtlich des Discus und der seitlichen Kelchdornen fast ganz unterständigen Stellung überzugehen.

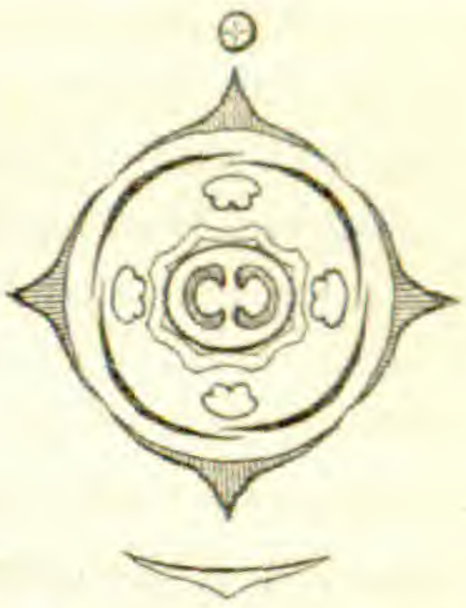


Fig. 190. Trapa natans.

Mit dem Onagraceentypus verglichen, entspricht hiernach *Trapa* dem Falle von *Eucharidium* (s. oben Fig. 188 *D*), wenn wir uns darin die beiden medianen Fruchtblätter unterdrückt,**) die restirenden nur 1eiig denken. Ueberdies würden hier, wie bei *Jussiaea* und *Isnardia*, 2 seitliche Vorblätter anzunehmen sein; sie sind zwar in Wirklichkeit nicht ausgebildet und nach Payer sollen die beiden transversalen Kelchblätter zuerst entstehen, was typisches Fehlen der Vorblätter anzeigen würde, die beträchtlich tiefere Stellung der medianen Sepala zur Reifezeit spricht jedoch für's Gegentheil.

Die Frucht ist anfangs noch von einer weichen krautartigen Schale umgeben, verliert dieselbe jedoch nach dem Abfallen und zeigt dann den glänzend braunschwarzen Steinkern. Dabei werden an den Spitzen der Kelchdornen beiderseits 6—10 Widerhaken sichtbar, d. i. spitze, nach rückwärts gerichtete Sklerenchymbündel, die von der erhärtenden dicken Mittelrippe der Kelchblätter ausgehend, vorher im Parenchym der letztern verborgen waren. Aehnliche Sklerenchymbündel werden auch am Scheitel der Nuss durch das Abfallen des

---

*) Vergl. dazu Barnéoud in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. IX, p. 222, tab. 12—15 (1848); Payer, Organog. p. 455, tab. 105; Caruel in Nuovo Giorn. bot. Italiano vol. II (1870), p. 20 ff.; Baillon, Hist. pl. VI, p. 473 (1877); die von Caruel citirte »Monographie du Trapa natans« von Delile (1848) ist mir nicht bekannt. — Ueber Frucht- und Samenbau sowie die Keimung s. auch noch: De Candolle, Organogr. végét. II, p. 110, tab. 50; Röper, De organis plant. p. 13 u. 14 Anm.; Tittmann in Flora 1818, p. 513; Bernhardi in Linnaea 1832; Hofmeister in Pringsheim's Jahrb. I, p. 106 und Čelakovsky in Sitzungsber. der k. böhm. Gesellsch. d. Wiss. zu Prag 1873, n. 4.

**) Payer will die beiden medianen Fruchtblätter in den Scheidewänden sehen, worin wir ihm jedoch nicht beipflichten können.

Griffels frei gelegt; sie bilden hier in der Mitte des vom erhärteten Discus herrührenden Scheitelkragens einen Borstenkranz, durch welchen hindurch der Keimling austreibt. Unterhalb der durch einen höckerigen Saum verbundenen Kelchdornen sieht man 8 herablaufende Schwielen, 4 stärkere Carinal- und 4 schwächere Commissuralschwielen (an Stelle der einen oder andern Commissuralschwiele zuweilen auch 2); der Theil der Nuss über den Kelchdornen hat cc. 24 glatte glänzende Streifen oder flache Schwielen, von welchen 5 vor jedes Kelchblatt fallen und je einer in die Commissuren, und die sich dann alle oben in dem Discuskragen vereinigen. Durch das Abfallen vom Stiel und den Wegfall des Griffels bildet sich unten und oben an der Frucht ein Loch, das letztere von dem erwähnten Borstenkranz versperrt.

Der Bau des Samens und die Keimung ist aus Barnéoud's Darstellung bekannt. Der eine Cotyledon ist sehr gross und bleibt in der Frucht stecken, der andere viel kleinere schiebt sich mit Radicula, Plumula und dem Stiele des grossen Cotyledons durch das gipfelständige Borstenthor der Nuss heraus. *) In den Achseln der Cotyledonen entspringt je ein Zweig oder serial superponirt deren zwei; diese Zweige, sammt dem aus der centralen Plumula erwachsenden Spross, bleiben gewöhnlich vollkommen einfach; aus einem Samen gehen daher ausser dem primären noch 2—4 Nebenstengel hervor, die sich später alle von einander lösen und frei im Wasser flottiren. Die ersten Blätter des Hauptstengels sowohl als der Nebenstengel (Cotyledonarzweige) sind von linear-lanzettlicher Form, mit breiter Basis sitzend, und in 2—3 Paaren decussirt; die folgenden erhalten Stiel und Spreite und stellen sich spiralig nach $^3/_8$—$^5/_{13}$. Anfangs natürlich nach Knospenart zusammengedrängt, rücken sie im submersen Theile mit fortschreitender Entwickelung auseinander, fallen jedoch sammt den ersten linealen Blättern rasch hinweg; im aufgetauchten Theile behalten sie die Stauchung bei und persistiren. Wir sehen somit bei der erwachsenen Pflanze eine Rosette von Blättern auf dem Spiegel des Wassers, der untergetauchte Theil ist blattlos und mit mehr weniger entfernten Narben der abgefallenen Blätter besetzt. Zwar werden in fast allen Büchern dem untergetauchten Stengeltheil Blätter zugeschrieben, welche nach Art der Wasserranunkeln in haarförmige Zipfel zerschlitzt und dabei einander opponirt sein sollen; es hat jedoch schon Barnéoud gezeigt, dass diese angeblichen Blätter nichts anderes sind, als Nebenwurzeln mit zahlreichen, 4zeilig angeordneten, haardünnen, einfachen Verzweigungen, welche (d. i. die Nebenwurzeln) rechts und links an jeder Blattnarbe entspringen und dadurch gegenständig erscheinen. Die Sache ist so leicht zu constatiren, dass man sich in der That mit Caruel wundern muss, wie sich jener Irrthum so allgemein und selbst bis in die neuesten Werke hat verbreiten können. **) — Bezüglich der wirklichen Blätter ist noch zu bemerken, dass ihre Stiele häufig in der Mitte aufgeblasen und dass sie mit 4—8 kleinen Stipeln versehen sind, welche eine Querzeile innerhalb des Blattgrundes bilden (also zur Kategorie der Stipulae intravaginales gehören); die äussersten sind die grössten und fast seitlich am Blattstiel, nach innen hin nehmen sie schrittweise ab, in der Mitte ist die Zeile gewöhnlich unterbrochen, insbesondere dann, wenn sich Blüthen in den Blattachseln einfinden. Sind im letztern Falle ausser den beiden seitlichen Stipeln nur noch 2 vorhanden, so kann man diese leicht für Vorblätter des Blüthenstiels halten (die in Wirklichkeit, wie wir sahen, unterdrückt sind).

Die übrigen *Trapa*-Arten stimmen, so viel ich sehe, in allem Wesentlichen der vorstehend beschriebenen Verhältnisse mit *Tr. natans* überein; nur bei *Tr. bicornis* besitzt die Frucht, wie der Name anzeigt, blos 2 Hörner, welche von den seitlichen Kelchblättern herrühren. —

Man hat *Trapa* bald zu den *Halorageen* gebracht, bald zu den *Onagraceen*, bald hat man sie als Typus einer eigenen Familie angesehen. Von den *Halorageen* ist sie durch den

---

*) Vergl. dazu auch die Abbildung in Le Maout et Decaisne, Traité gén. p. 284.

**) Er findet sich auch in den Gen. plant. von Bentham und Hooker, sowie in Baillon's Hist. pl.

Mangel eines Eiweisses verschieden, stimmt jedoch in dieser Hinsicht mit den, ebenfalls nur durch dieses Merkmal von den *Haloragen* zu trennenden *Onagraceen* überein und bietet auch, wie aus dem Vorstehenden deutlich sein wird, in ihren sonstigen Verhältnissen keine Differenz, welche hinreichend wäre, um sie als besondere Familie von den *Onagraceen* zu entfernen*). Zerlegt man diese indess, wie es gewöhnlich geschieht, in Untergruppen, so kann *Trapa* ebenfalls als Repräsentant einer solchen angesehen werden; in Ascherson's Flora der Provinz Brandenburg ist diese Untergruppe mit dem Namen *Hydrocarya* belegt worden.

---

108. Haloragideae.

Irmisch in Botan. Zeitung 1859, p. 355 (*Myriophyllum*). — Wydler in Flora 1860, p. 235. — Askenasy, Botanisch-morphologische Studien (1872), p. 37 ff. (*Myriophyllum*). — Baillon, Hist. pl. VI, p. 474 ff. (1877), als Abtheilung der Onagraceen. — Die Literatur für *Hippuris* u. *Gunnera* s. unten.

Mit Ausschluss der oben unter den *Tricoccae* aufgeführten *Callitricheen* nehmen wir diese Familie in der Umgrenzung an, wie bei Bentham und Hooker, wollen jedoch zunächst nur die eigentlichen *Haloragae* besprechen und dann gesondert die Gattungen *Gunnera* und *Hippuris*, die ja bekanntlich bei vielen Autoren als Typen selbständiger Familien gelten.

Typus: 4—2 (*K*, *C*, 2 *A*, *G*). Androeceum obdiplostemonisch, Carpiden epipetal, Ovar unterständig, Ovula 1 pro Carpid, hängend, ana- und apotrop. Ausbildung aktinomorph. — Vierzählig: *Haloragis* (incl. *Cercodia*), *Myriophyllum* meist**) (Fig. 191 *A*); 4- oder 2zählig: *Loudonia*; 2zählig: *Meionectes*, zuweilen auch bei *Myriophyllum* (nach Bentham-Hooker).

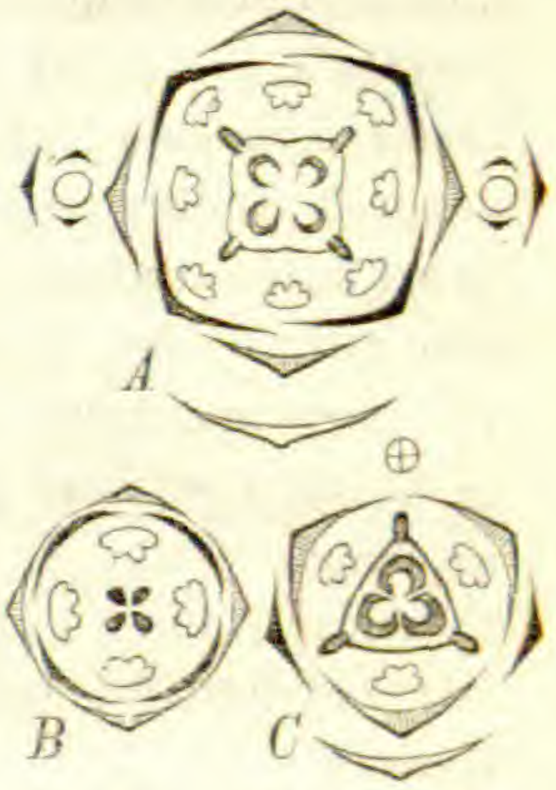


Fig. 191. *A* Haloragis (Cercodia) erecta, 3blüthiges Dichasium; *B* Serpicula repens ♂, *C* Proserpinaca pectinata. — *B* und *C* nach Herbarmaterial, *A* nach dem Leben.

Abänderungen. 1) Krone fehlend (unterdrückt): öfters in den ♀ Blüthen von *Haloragis*, dann und wann auch bei *Myriophyllum* ♀; 2) Kronstamina fehlend: *Serpicula****) (4zählig, Fig. 191 *B*), mitunter auch bei *Myriophyllum* oder hier wohl auch nur theilweise unterdrückt; 3) Krone und Kronstamina fehlend: *Proserpinaca* (3-, seltner 4zählig, Fig. 191 *C*); 4) Oligomeres (2—1zähliges) Ovar zuweilen bei *Haloragis*, ex descr.

Blüthen immer seitlichen Ursprungs, typisch mit 2 transversalen Vorblättern. Kelch bei Tetramerie orthogonal (Fig. 191 *A*, *B*), bei der trimeren *Proserpinaca* fand ich den unpaaren nach vorn gestellt (Fig. 191 *C*); Abschnitte bei der apetalen *Proserpinaca* ziemlich gross, bei den

---

*) Die Zweigliedrigkeit des Ovars bei sonst 4zähligem Bau findet sich allerdings bei den *Onagraceen* nicht so ausgesprochen wieder, doch bietet *Gayophytum* durch die (vermuthliche) Sterilität von zweien ihrer 4 Fruchtblätter einen Uebergang und ausserdem ist diese, in gleicher Weise auch bei den *Haloragen* begegnende Differenz von geringer Wichtigkeit.

**) Gelegentlich in beiden Gattungen auch 5- oder 3zählige Blüthen.

***) Bentham und Hooker schreiben dieser Gattung 8 Staubgefässe zu; ich fand immer nur 4, wie es auch Endlicher u. A. angeben (nach Baillon variirt die Zahl von 4—8).

corollaten Gattungen klein, zahnförmig, zum Schwinden neigend, namentlich in den ♀ Blüthen. Petala frei, bei grösserer Breite dachig oder convolutiv *) (Fig. 191 *A*), doch oft, wie z. B. in den ♀ Blüthen von *Myriophyllum*, so klein, dass sie sich nicht berühren. Bei Ausbildung beider Staminalkreise die epipetalen deutlich die äussern und etwas kürzer als die Kelchstaubfäden oder auch denselben gleich lang, alle frei oder die epipetalen den Kronblättern ein wenig angewachsen **), mit introrsen Antheren. Ovar der Carpellzahl entsprechend gefächert, doch nachträglich zuweilen durch Verschwinden der Scheidewände blos 1fächerig erscheinend (*Serpicula, Haloragis*-Arten), mit carinalen, freien oder nur kurz verwachsenen Griffeln; Ovula, wie schon erwähnt, nur 1 pro Carpid ***), hängend, ana- und apotrop. — Frucht nuss- oder drupa-artig, bei *Myriophyllum* sich meist in die geschlossen bleibenden Carpiden spaltend.

Blüthen theils hermaphrodit (*Loudonia, Proserpinaca, Haloragis* z. Thl.), theils polygam oder monöcisch-diklin (*Myriophyllum, Serpicula*). In den Fällen von Diklinie bei ♀ das Androeceum gewöhnlich spurlos †), in den ♂ stets noch deutliche Carpellrudimente vorhanden; beide Geschlechter sonst von gleichem Bau, nur Perianth bei ♀ oft kümmerlicher als in ♂ und Krone zuweilen unterdrückt (s. oben).

Inflorescenzen. Blüthen in den Achseln der Tragblätter bald einzeln (*Proserpinaca* oft, *Myriophyllum, Meionectes*), bald durch Fertilität der Vorblätter in 3- oder mehrblüthigen dichasischen Gruppen (*Serpicula*, Arten von *Haloragis*). Tragblätter laubig (*Proserpinaca, Serpicula* u. a.), oder mehr weniger verjüngt bis zur Hochblattform (*Myriophyllum, Meionectes, Loudonia*); im letztern Fall die Blüthen in terminalen Aehren, Trauben oder bei *Loudonia* in Doldenrispen, die Aehren von *Myriophyllum* infolge der quirligen Stellung der Tragblätter »unterbrochen« erscheinend. In den Fällen von Diklinie nehmen die ♀ Blüthen den untern, die ♂ den obern Theil der Inflorescenzen ein; in den dichasischen Gruppen von *Serpicula* kann auch die Mittelblüthe ♂ sein, die seitlichen ♀, ausserdem sind hier die ♂ Blüthen schlank gestielt, die ♀ sitzend. Bei *Myriophyllum* finden sich an der Grenze zwischen ♂ und ♀ Theil der Inflorescenz zuweilen einzelne Zwitterblüthen. — Vorblätter in den mir aus Autopsie bekannten Fällen immer entwickelt (nur bei *Serpicula* ♂ blieb es mir zweifelhaft), bei *Haloragis* sollen sie jedoch mitunter auch fehlen (nach Bentham-Hooker).

Die Entwickelungsgeschichte der Blüthe ist nur für *Myriophyllum* durch Askenasy bekannt; sie zeigt ausser der oben bereits angemerkten Entstehungsweise der Kronstaubfäden und Ovula nichts, was uns hier weiter interessiren könnte. Die von Askenasy festgestellte Uebereinstimmung, welche *Myriophyllum* in der Bildung des Embryoträgers mit *Haloragis* (*Cercodia*) zeigt, bestätigt noch weiter die, freilich auch schon nach den übrigen Verhältnissen ganz zweifellose Zugehörigkeit ersterer Gattung zu den *Haloragеen*; von den *Callitricheen* bietet, neben andern Merkmalen, die Apotropie der Ovula einen wichtigen Unterschied, auf die von Askenasy hervorgehobene Uebereinstimmung mit den *Umbelliferen* in

---

*) Bei den untersuchien Arten von *Haloragis* und *Myriophyllum* (♂) fand ich sie gewöhnlich, wie bei den *Onagraceen*, rechts-convolutiv.

**) Nach Askenasy entstehen sie bei *Myriophyllum* mit den Petalen auch aus demselben Primordium, was Askenasy durch seriale Spaltung desselben erklärt.

***) In der Anlage sind jedoch bei *Myriophyllum* je 2 vorhanden, von welchen das eine sich nach oben wendet, dort zeitig mit der Fruchtknotenwand verwächst und verkümmert (cf. Askenasy l. c.); nur sehr ausnahmsweise gelangt es zu normaler Entwickelung (nach Hegelmaier in Bot. Ztg. 1870, n. 31).

†) Bei *Myriophyllum* indess nicht selten noch Staminalrudimente vorhanden.

der Verkümmerung des zweiten Ovulums ist jedoch kein Werth zu legen, da sich dies fast allerwärts wiederfindet, wo die Carpelle im ausgebildeten Zustand nur 1eiig sind.

Der Blüthenbau der *Haloragideae* stimmt nach dem Vorstehenden so vollständig mit dem der *Onagraceen* überein, dass sie kaum durch die freien Griffel von denselben unterschieden werden können und Baillon sie in der That miteinander vereinigt. Doch bieten die mit Endosperm versehenen Samen der *Haloragideae* von den constant eiweisslosen der *Onagraceen* eine weitere Differenz, die zur Trennung als besondere Familien genügt; auch die stets 1eiigen Ovarfächer finden sich bei den *Onagraceen* nur selten wieder.

Gunnera. *). Das nebenstehende Diagramm Fig. 192, welches von *Gunnera petaloidea* Gaudich. genommen ist, zeigt den höchsten Grad der Ausbildung, welchen die Blüthen in dieser Gattung erreichen. Sie sind hermaphrodit, mit 2 kleinen medianen Kelch- und 2 grössern transversalen Kronenblättern, haben 2 epipetale Staubgefässe und ein unterständiges Pistill mit 2 gleichfalls epipetalen Griffeln, aber nur einem einzigen Fach und einem einzigen hängenden und anatropen Ovulum. Die Blüthe ist ohne sichtbare Deck- und Vorblätter, die jedoch (letztere nach der Kelchstellung) zu ergänzen sind.

Andere Arten, z. B. die in den Gärten verbreitete *G. chilensis* Lam. (= *G. scabra* R. P.), entbehren der Kronblätter; andere sind diklin, dabei entweder mit Petalen (*G. perpensa* L.) oder ohne solche (*G. Magellanica* Lam.); bei *G. bracteata* Benn. soll öfters nur 1 Kronblatt vorhanden sein. Die Stellung der übrig bleibenden Theile ist dabei immer dieselbe, wie in Fig. 192, sodass die fehlenden als unterdrückt betrachtet werden können.

Fig. 192. Gunnera petaloidea Gaudich.

Vergleicht man Fig. 192 mit einer dimeren *Haloragee*, z. B. *Meionectes*, so stimmt alles überein bis auf zwei Punkte: nämlich einmal, dass hier bei *Gunnera* die Kelchstamina unterdrückt sind, während dieselben bei den typischen *Haloragеen* immer erhalten bleiben, und sodann, dass von den beiden Fruchtblättern von *Gunnera* nur eins ein Ovulum zu Stande bringt. Mir scheint jedoch nicht, dass diese Differenzen hinreichen könnten, *Gunnera* aus der Verwandtschaft der *Haloragеae* auszuschliessen; was speciell die Staminalbildung betrifft, so haben wir ja schon mehrfach Fälle kennen gelernt, wo in ein und derselben Familie bald der epipetale, bald der alternipetale Kreis unterdrückt wurde (cf. *Saxifragеen*, *Tiliaceen* etc.), die Unfruchtbarkeit des einen Carpells ist eine einfache Verarmung.

Ueber das Ovulum ist noch zu bemerken, dass ich nicht sicher bin, ob dasselbe, wie in Fig. 192 aufs Gerathewohl gezeichnet wurde, der hintern Carpellsutur angehört, oder der vordern; bei seiner Befestigung im Gipfel des Ovarfachs liess es sich nicht sicher ermitteln und die Entwickelungsgeschichte ist noch nicht bekannt. Die Wendung würde, da die Raphe nach vorn steht, im ersteren Falle als apotrop zu bezeichnen sein, wie bei den übrigen *Haloragеen*.

Die Inflorescenzen stellen axillare Doppelähren oder Aehrentrauben dar, d. h. Aehren, die über gemeinschaftlicher Rachis ährig oder traubig zusammengesetzt sind. In

---

*) Vergl. dazu Alph. De Candolle, Prodr. XVI pars II, p. 596 ff. (1868); Reinke, Untersuchungen über die Morphologie der Vegetationsorgane von Gunnera, in Morpholog. Abhandlungen, Leipzig 1873, und Baillon, Hist. pl. VI, p. 479 ff. (1877).

den Fällen von Monöcie stehen die weiblichen Blüthen meist im untern Theile der Inflorescenz, die männlichen im obern (z. B. bei *Gunnera macrophylla*; cf. Schnizlein Iconogr. tab. 94 *). Partialähren mit Deckblättern, Einzelblüthen deckblattlos und, wie schon bemerkt, auch ohne entwickelte Vorblätter (nach Baillon sollen jedoch letztere mitunter zur Ausbildung gelangen können).

Von Interesse ist noch die Stipularbildung von *Gunnera*; in den Blattachseln stehen nämlich mehrere alternirende Reihen von Stipeln, deren Entwickelung nach Reinke in der Mediane anhebt und von hier aus nach beiden Seiten divergirend fortschreitet.

Hippuris*) (Fig. 193). Die Blüthen sitzen hier einzeln in den Achseln der zu 8—12 quirlständigen Laubblätter. Der Fruchtknoten wird oben von einem schwachen, ganzrandigen oder unregelmässig gezähnelten Saume *p* umzogen und von einem einfachen Griffel gekrönt; innerhalb des Saumes, dem Tragblatt zugekehrt, steht ein einzelnes Staubgefäss mit fast sitzender, introrser Anthere *a*. Das Ovar ist 1fächerig und enthält ein einziges, hängendes Ovulum, dessen Anheftungsstelle sich auf der Rückseite dicht unter dem Gipfel befindet, nach welcher Stelle es sich dann von unten aus mit nach vorn gerichteter Raphe wieder emporkrümmt (Fig. 193 *C*). Seine Wendung ist danach als apotrop zu bezeichnen.

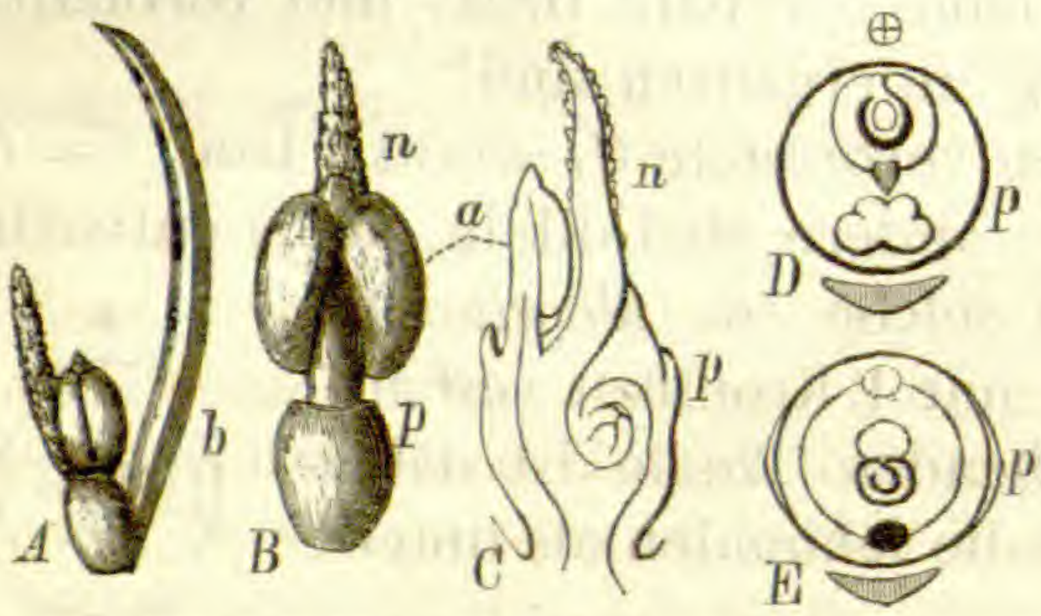


Fig. 193. Hippuris vulgaris, *A* Blüthe von der Seite mit Tragblatt *b*, *B* dieselbe von vorn, stärker vergrössert, *C* dieselbe im medianen Längsschnitt, *D* empirisches Diagramm, *E* Diagramm mit Ergänzung des zweiten Glieds im Staminal- und Carpellkreise. *p* überall Perigon-(Kelch-)Saum, *a* Anthere, *n* Narbe.

Als empirisches Diagramm von *Hippuris* resultirt aus dem Vorstehenden die Fig. 193 *D*. Da hierin Staub- und Fruchtblatt superponirt sind, so gehören sie zwei verschiednen Quirlen an. Dieselben als ursprünglich dimer betrachtet, so erhält man das Schema Fig. 193 *E*. Dies ist nun das einer 2zähligen *Haloragee* (etwa von *Meionectes*), in welcher man sich die Kelchstamina und Kronblätter unterdrückt, den Kelch auf den Saum *p* reducirt und die Vorblätter typisch fehlend denkt; denn alsdann fallen die beiden Kelchblätter transversal, die Kronblätter, Kronstamina und (epipetale) Carpiden in die Mediane. Man hat sich dann blos noch weiter vorzustellen, dass das hintere Kronstamen und hintere Fruchtblatt ausfalle (Fig. 193 *E*), um den faktischen Bau von *Hippuris* zu erhalten. Das zweite Staubgefäss kann ausnahmsweise zur Entwickelung gelangen, wodurch vorstehende Annahme unterstützt wird;**) dass auch die hypothetischen Kelchstamina und Kronblätter bei *Hippuris* zur Ausbildung gebracht werden könnten, ist zwar meines Wissens noch nicht beobachtet worden, da indess Unterdrückung beider Kreise auch bei *Gunnera*, Unterdrückung der

---

*) Vergl. dazu Unger in Bot. Zeitung 1849, p. 329; Tulasne in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XII, p. 67. tab. 5; Schacht, Entwickelungsgeschichte des Pflanzenembryon tab. 25, Fig. 1—6; Hofmeister, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen I. 570 (bei diesen Autoren hauptsächlich der Bau des Ovars und Ovulums); ferner Schnizlein, Iconogr. tab. 266; Sachs, Lehrbuch d. Bot. IV. Aufl. p. 522; Baillon, Hist. pl. VI, p. 481 f. und andere systematisch-iconograph. Werke (die Blüthenstructur im Ganzen).

**) Cf. Baillon, Hist. pl. l. c. Fig. 478.

Kronblätter bei manchen ächten *Haloragеen* vorkommt, so glauben wir immerhin, *Hippuris* als eine noch weiter denn *Gunnera* verarmte Form des Haloragеentypus betrachten zu dürfen.

Noch möchte ich auf die Aehnlichkeit hinweisen, welche der Blüthenbau von *Hippuris* mit *Chloranthus* bietet. Sie wird bei Vergleichung mit Fig. 3 *C* oben auf p. 7 in die Augen springen; denkt man sich dort die seitlichen Halbantheren weg (wir sahen, bei manchen *Chloranthus*-Arten fehlen dieselben in der That), so erübrigen blos nebensächliche Differenzen. Doch kann das eine nähere Verwandtschaft beider Gattungen nicht begründen; die Stammformen, aus welchen sie sich herleiten, sind weit verschieden, nur die Art der Reduction ist beiderseits ähnlich.

---

109. Combretaceae.

De Candolle, Mémoire sur la famille des Combrétacées, in Mem. Soc. phys. de Genève IV, p. 1 ff. (1828). — Payer, Organog. p. 447 tab. 105 p. p. (*Quisqualis indica*). — Eichler in Flora 1866, p. 145 ff. und in Martii Flora Brasil. fasc. 41 (1866). — Baillon, Hist. pl. VI, p. 260 ff. (1876).

Typus: *K*, *C*, 2 *A*, *G*, durchgehends gleich- und zwar 5- oder 4zählig (oder nur im *G* oligomer?). Kelch klappig, Krone zum Schwinden neigend, Kronstamina höher im »Kelchtubus« eingefügt als die Kelchstaubfäden, Ovar unterständig, 1fächerig, mit hängenden Eichen. Ausbildung aktinomorph, zwitterig oder polygam-diöcisch. — Fünfzählig: *Quisqualis*, *Laguncularia*, *Combreti* spec. u. a. (Fig. 194 *A*); vierzählig: *Combretum* zum grössern Theil.

Abänderungen: a) durch Bereicherung und zwar Dédoublement der Stamina, namentlich der Kronstaubfäden. Selten, doch beobachtet bei *Combretum mellifluum* Eichl. var. *hyperteleiandrum*, wo die Kronstamina oder dann und wann auch ein Kelchstaubfaden in 2—3, meist noch mehr weniger zusammenhängende Abschnitte zerlegt werden (Fig. 194 *C*), sowie oftmals auch bei *Cacoucia coccinea* Aubl., deren Staminalzahl dadurch von 8—15 variirt. b) durch Verarmung und zwar entweder nur durch Ausfall der Krone (*Terminalia*, *Anogeissus*, *Conocarpus*, *Bucida* etc., Fig. 194 *B*), oder durch Unterdrückung der Krone und staminodiale Verbildung der Kronstaubfäden (*Thiloa* Eichl. § *Hemispadon*, Fig. 194 *D*) oder endlich durch Ausfall beider Kreise (*Thiloa* § *Hemiaphanes*, Fig. 194 *E*). *Thiloa* ist im Uebrigen 4zählig, die vorhergehend genannten sind alle pentamer.

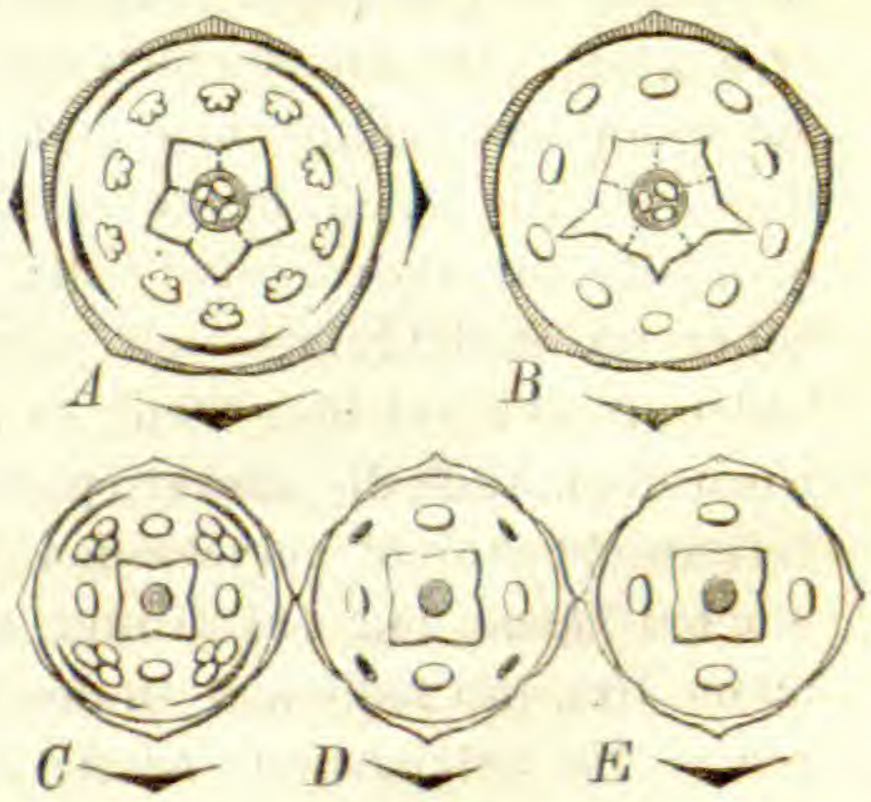


Fig. 194. *A* Combretum § Poivrea, Vorblätter nach Laguncularia; *B* Terminalia, Ovar nach der Section Diptera; *C* Combretum mellifluum Eichl. var. hyperteleiandrum; *D* Thiloa § Hemispadon; *E* Thiloa § Hemiaphanes.

Die Blüthen sind immer seitlichen Ursprungs. Vierzählige Kelche stehen orthogonal, bei Pentamerie fällt der unpaare Kelchtheil gegen die Axe (cf. Fig. 194). Letzterer ist nach Payer bei *Quisqualis indica* der genetisch vierte, was auf typisches

Fehlen der bei dieser Art in der That mangelnden Vorblätter hinweist; in einigen, wenngleich seltnen Fällen (*Laguncularia*, *Lumnitzera* und *Macropteranthes*) sind jedoch Vorblätter vorhanden und dürfte demnach hier der axensichtige Kelchtheil der genetisch zweite sein. Vielleicht, dass das auch bei andern Gattungen der Fall ist, welche ausgebildeter Vorblätter entbehren, sodass denn hier das Fehlen der letztern auf Unterdrückung beruhen würde; doch gestattet die klappige Kelchpräfloration nicht, dies mit Sicherheit zu behaupten, und die Entwickelungsgeschichte ist, ausser bei *Quisqualis*, noch nirgends bekannt.

Ueber die Zusammensetzung des Ovars bestehen gleichfalls noch Zweifel, da es keine Scheidewände zeigt, die Ovula alle vom Gipfel des Faches herabhängen, der Griffel aber stets einfach und die Narbe spitz oder doch nicht in deutliche Abschnitte getheilt ist. Nun will Payer bei der sonst 5zähligen *Quisqualis indica* blos 3 nach $\frac{2}{1}$ gestellte Carpiden auf entwickelungsgeschichtlichem Wege, und Baillon bei einigen *Combretum*-Arten 3 oder 2 schwache Parietalplacenten auch im ausgebildeten Zustande gefunden haben; ich möchte jedoch dagegen anführen, dass in den allermeisten Fällen das Ovar aussen gerade so viel, sich später häufig vergrössernde Vorsprünge zeigt, als Kelchblätter vorhanden sind, während es innen ganz glatt oder mit ebensoviel alternirenden Einsprüngen versehen ist. Da zugleich bei gewissen *Combretum*-Arten längs jener äusserlichen Vorsprünge Fruchtdehiscenz erfolgt, so ist mir wahrscheinlicher, dass für gewöhnlich das Ovar dem Kelche isomer ist, wobei die Vorsprünge der Mittellinie der Carpiden entsprechen. Im Uebrigen wechseln dieselben, wo sie vorkommen, immer mit den Kelchtheilen ab (cf. Fig. 194).

Zur Plastik der Blüthe. Kelch mit kreisel-, glocken- oder röhrenförmiger Basis (die noch zur Axe zu rechnen ist); die Abschnitte meist kurz, mitunter kaum merklich. Bei den meisten Gattungen abfällig, bleibt der Kelch bei *Guiera*, *Calycopteris* und einigen andern Gattungen stehen, bei *Calycopteris* unter flügelartiger Vergrösserung seiner Segmente. — Kronblätter in den Kelchbuchten eingefügt, bei grösserer Breite dachig oder convolutiv (Deckung bei *Quisqualis* constant rechts); sind sie schmäler, mit »offener« Präfloration (*Combreti* spec.). Im Allgemeinen haben sie nur geringe Dimensionen, reduciren sich zuweilen auf minutiöse Schüppchen und zeigen darin eine Neigung zum Schwinden, die dann oftmals, wie wir sahen, bis zur vollkommenen Unterdrückung führt. — Die Staubgefässe stehen, falls das Androeceum vollzählig ist, in 2 Quirlen, die episepalen tiefer, die epipetalen höher im »Kelchtubus« (oft gerade unter der Insertionsstelle der Petalen oder, wo diese fehlen, in den Kelchbuchten); es manifestirt sich darin ein obdiplostemonisches Verhalten, wozu denn auch die alternisepalen Carpiden stimmen (cf. Fig. 194). Sonst sind die Staubgefässe eben nicht verschieden, nur dann und wann die epipetalen etwas kürzer oder, wie bei *Thiloa*, Fig. 194 *D* und *E*, staminodial oder ganz unterdrückt; sie sind untereinander frei, mit fädlichen, in der Knospe meist eingebogenen Trägern und introrsen Antheren. — Im Kelchgrunde häufig ein ring- oder polsterförmiger Discus, zuweilen im Kelchtubus etwas hinaufgerückt, selten in distincte Drüsen getheilt. — Griffel terminal, bei *Quisqualis* dem Kelchtubus auf einer Seite angewachsen, mit spitzer, selten (*Laguncularia*) schwach und unregelmässig gelappter Narbe. Ovar stets vollkommen unterständig, am Gipfel oftmals schnabelförmig ausgezogen, immer mit nur einer einzigen Centralhöhle, von deren Gipfel an meist langen Funiculis 2—6, selten mehr anatrope Eichen herabhängen, von welchen regelmässig nur eins zur Reife gelangt. — Frucht eine Drupa oder holziglederige Schliessfrucht, selten (*Combreti* spec.) in der oben erwähnten Form klappig aufspringend; sehr häufig dagegen durch flügelförmiges Auswachsen der peripherischen Vor-

sprünge samaroid. Bei *Combretum* und *Ramatuella* wachsen gewöhnlich sämmtliche Vorsprünge zu gleichgrossen Flügeln aus (Fig. 194 *A*); bei *Buchenavia, Bucida* u. a. bleiben sie alle niedrig*); bei *Conocarpus, Anogeissus* und einer Anzahl *Terminalieen* (Section *Diptera* Eichl.) werden nur die beiden rechts und links nach vorn gestellten flügelartig (Fig. 194 *B*), doch giebt es in letzterer Gattung auch andere Modificationen, worüber man meine Darstellung in der Flora Brasil. vergleichen wolle.

Inflorescenzen. Stets einfach botrytisch, indem die Nebenaxen, auch wenn Vorblätter vorhanden sind, sich niemals verzweigen, auch stets ohne Gipfelblüthe, dabei bald in axillarer, bald in terminaler Stellung, seltner über Hochblättern traubig oder rispig zusammengesetzt (*Conocarpus, Thiloa*). Gewöhnlichste Formen die von Aehren oder Köpfchen, seltner infolge Stielung der Blüthen traubig oder doldig. — In den wenigen Fällen, wo Vorblätter entwickelt (s. oben), sind dieselben am Ovar hinaufgewachsen; bei *Macropteranthes* F. Müll. bilden sie sich in der Reife zu Flügeln aus.

Von den übrigen Familien der *Myrtifloren* weichen die *Combretaceen* hauptsächlich durch das ungefächerte Ovar mit den vom Gipfel desselben herabhängenden Eichen ab; in den sonstigen Merkmalen des Blüthenbaues schliessen sie sich am nächsten an die *Onagraceen* und *Rhizophoraceen* an. Die von Bentham und Hooker noch angereihte Gruppe der *Gyrocarpeae*, die in der That hier besser ihren Platz hat, als bei den *Lauraceen*, denen sie sonst meist zugetheilt wurden, muss ich übergehen; die *Alangieen* und *Nyssaceen*, welche Baillon mit Zweifel zu den *Combretaceen* bringt, wurden bereits oben bei den *Cornaceen* erwähnt.

---

110. Rhizophoraceae

(incl. *Legnotideae*).

Baillon in Adansonia III, p. 15 ff. und Hist. pl. VI, p. 284 ff. (1876).

Typus: 4—15 (*K, C*, 2 *A*); *G* 2—5, selten mehr. Aktinomorph, hermaphrodit, seltner polygam (*Anisophyllea*), Kelch klappig, Petala meist induplicativ,

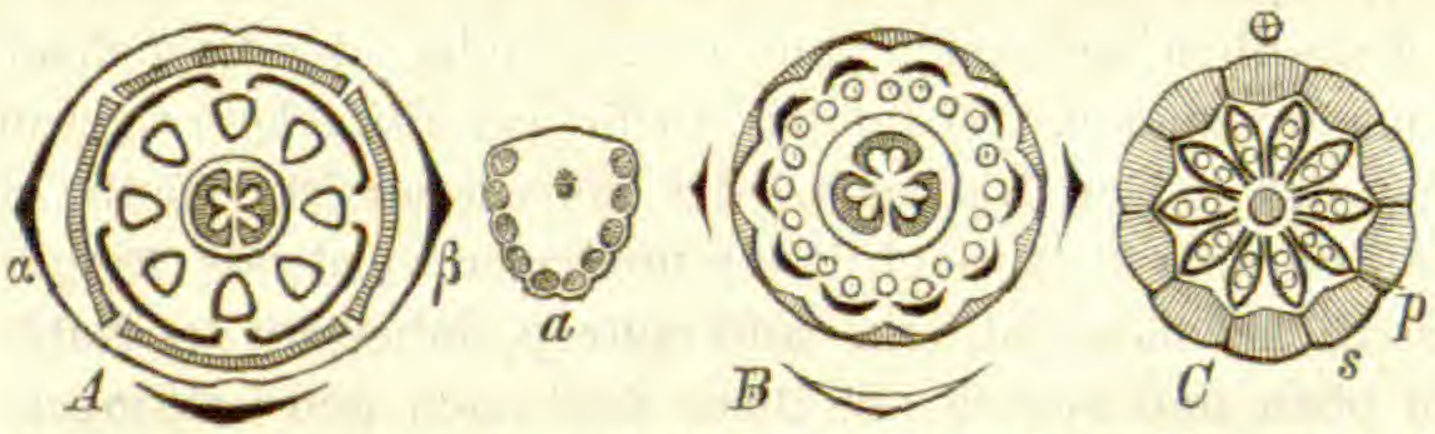


Fig. 195. *A* Rhizophora Mangle, *a* Querschnitt durch eine noch geschlossene Anthere. — *B* und *C* Bruguiera gymnorhiza, *B* das Diagramm nach einem Querschnitt durch die Ursprungsstelle der Perianth- und Staubblätter, *C* Querschnitt der Blüthenknospe etwa in halber Höhe des Perianths (halbschematisch), *s* Kelch-, *p* Kronenblätter, letztere durch ihr Zusammenfalten je ein Kelch- und Kronstamen zwischen sich nehmend. — *A* und *a* nach Herbar-, *B* und *C* nach Spiritusmaterial.

Insertion epi- oder perigynisch, selten fast hypogyn. — So *Rhizophora* mit 4-zähliger, nur im Ovar dimerer Blüthe (Fig. 195 *A*); *Ceriops*, im Ovar 3-, sonst 5—6zählig; *Carallia*, von *K* bis *A* 5—8-, in *G* 3—5zählig; *Bruguiera*, deren Blüthen bis auf das meist trimere Ovar 8—15gliedrig sind (Fig. 195 *B*) u. a.

---

*) Bei *Bucida Buceras* finden sich grosse hornartige, im Speciesnamen angedeutete Gebilde, die man zuweilen als Früchte beschrieben hat; doch sind es keine solchen, sondern durch Insectenstich veranlasste Zweigauswüchse, also Gallen.

Abänderungen: 1) Die Petalen fehlen: *Plaesiantha* Hook. f.*) — 2) Stamina 3-, 4- oder 5mal so viel als Kronblätter: *Haplopetalum*, *Cassipourea* u. a. (auch *Rhizophora* soll zuweilen mit der dreifachen Staminalzahl vorkommen); Stamina ∞: *Kandelia*, Arten von *Crossostyles*. — 3) Ovar pleiomer (Fächer bis zu 12 in sonst 4—6zähliger Blüthe): häufig bei *Crossostyles* und *Pellacalyx*.**)

Zur Plastik der Blüthe. Receptakulum bei freiem Ovar einen glocken- oder becherförmigen Tubus bildend und oft auch da, wo der Fruchtknoten ganz oder halbunterständig ist, in dieser Form über denselben fortgesetzt; bei *Cassipourea* so wenig entwickelt, dass die Blüthen fast hypogyn erscheinen. — Perianth und Staubblätter am Rande des Receptakulums entspringend, stets untereinander frei; der allerwärts klappig präflorirende Kelch richtet in den mir bekannten Fällen bei gerader Zahl seiner Theile deren 2 in die Mediane (Fig. 195), bei ungerader einen nach hinten, die Kronenblätter wechseln mit ihm ab. Die Präfloration der letztern, die in ihrer Gestalt sehr mannichfaltig sind, ist gewöhnlich induplicativ; hiebei nun geschieht es oft, dass sie die Staubgefässe, wenn diese in doppelter Zahl der Petalen vorhanden sind, zu 2 und 2 zwischen sich fassen (Fig. 195 *C*), eine Stellung, die sich dann auch bei der Entfaltung erhält und woraus sich die Angabe der Autoren »stamina per paria petalis opposita« erklärt. Untersucht man die eigentliche Insertion der Staubgefässe, so findet man, dass sie auf die gewöhnliche Art zur Hälfte mit denselben alterniren, zur Hälfte über sie fallen***) (cf. Fig. 195 *A*, *B*); die Stellungsverhältnisse bei grösserer Anzahl der Staubgefässe, wo ebenfalls zuweilen bündelweises Zusammenfassen durch die Petalen vorkommt, sind mir nicht bekannt. Im Falle von Diplostemonie sind die epipetalen Staubfäden, wenn nicht gleichlang mit den alternirenden, länger als diese und entstehen nach Baillon bei *Rhizophora pachypoda* auch etwas früher; bei *Bruguiera gymnorhiza* fand ich sie deutlich ausserhalb der alternipetalen, also obdiplostemon (Fig. 195 *B*), sonst sind sie gewöhnlich mit ihnen im nämlichen Kreise inserirt (Fig. 195 *A*). Ihre Antheren sind stets intrors und meist vom gewöhnlichen dithecischen Bau; bei *Rhizophora* enthalten sie jedoch zahlreiche Pollenfächer (Fig. 195 *a*) und öffnen sich durch gemeinsames Ablösen der Wandungen mit nur einer nach innen gerichteten Klappe†). — Ovar bei einer Anzahl Gattungen aus der Gruppe der *Legnotideen* (*Cassipourea*, *Macarisia* u. a.) frei im Grunde des Receptakulums, bei den übrigen durch mehr weniger vollständige Verwachsung mit demselben halb oder ganz unterständig, der Carpellzahl entsprechend gefächert††) (Fächer zuweilen unvollständig); Griffel bei *Anisophyllea* gesondert, sonst in einen verwachsen oder nur in den Narben wieder individualisirt. Häufig ein Discus peri- oder epigynus, der bei *Carallia* 2—3, nach innen niedriger werdende Ringe bildet. Ovula vom Innenwinkel der Fächer hängend, ana- und epitrop, daher mit der Naht nach innen und der Mikropyle nach oben und aussen; in ihrer Zahl nach den Gattungen veränderlich, meist indess nur 2 pro Fach. — Frucht meist eine durch Abort 1samige, lederige Schliessfrucht, seltner vom Gipfel her in Klappen aufspringend (*Macarisia*, *Cassipourea*); wegen der bekannten Viviparie von *Rhizophora* und Verwandten (Gruppe der *Rhizophoreae*) vergl. unter Andern Warming in Botaniska Notiser 1877.

---

*) Wird von Baillon für eine apetale Modification der Gattung *Pellacalyx* gehalten.

**) Die meisten dieser Angaben der Literatur entnommen.

***) Vergl. dazu Baillon, sur l'androcée des Rhizophoracées in Bull. Soc. Linnéenne de Paris 1875, p. 58.

†) Cf. Griffith in Ann. sc. nat. II. Sér. vol. X, p. 117, sowie Baillon Hist. pl. l. c.

††) Die Stellungsverhältnisse der Fächer (Carpiden) sind mir nur bei *Rhizophora* bekannt, wo ich sie immer transversal fand (während sie Baillon median zeichnet); die Stellung der 3 Fächer nach $\frac{1}{3}$ bei *Bruguiera gymnorhiza*, Fig. 195 *B*, ist nicht ganz sicher; das tetramere Ovar von *Carallia* (*Barraldeia*) *integerrima* wird von Baillon (Hist. pl.) orthogonal dargestellt.

Ueber die Inflorescenzen fehlt es mir an umfassenderen Untersuchungen. Bei *Rhizophora Mangle* sind es terminale, ziemlich einfache Rispen, die Nebenaxen dichasisch verzweigt, die sterilen Vorblätter der letzten Generation zu einem kleinen, der Blüthe genäherten Involukrum verwachsen (Fig. 195 *A*); *Bruguiera gymnorhiza* hat axillare Einzelblüthen, mit 2 kleinen, freien, abfälligen Vorblättchen (Fig. 195 *B*).

Die Verwandtschaft der *Rhizophoraceen* ist am nächsten mit den *Combretaceen* und *Lythraceen*. Letztern schliessen sie sich bei gleichem Gesammtbau der Blüthen durch das in einigen Gattungen vollkommen freie Ovar an; die *Combretaceen* sind wesentlich nur durch den constant scheidewandlosen Fruchtknoten und den Mangel der Nebenblätter zu trennen.

---

111. Lythraceae.*)

A. P. De Candolle, Revue de la famille des Lythraires, Mém. Soc. phys. de Genève vol. IV part II (1826). — Payer, Organog. p. 477, tab. 95 (*Lythrum, Cuphea*). — E. Koehne, Bemerkungen über die Gattung *Cuphea*, Bot. Zeitung 1873, n. 7. — D. P. Barcianu, Ueber die Blüthenentwickelung der *Cupheen*, in Schenk u. Luerssen Mittheilungen aus der Bot., Bd. II, p. 179 ff. tab. 11 (1875); Koehne, Berichtigung der von Barcianu gemachten Angaben, Bot. Ztg. 1875 n. 17, 18. — Baillon, Hist. pl. VI, p. 426 ff. (1877). — Koehne, Lythraceae in Martii Flora Brasiliensis fasc. 73 (1877).

Typus: 3—16 (*K*, *C*, 2 *A*), *G* (1—6). Aktinomorph, seltner median-zygomorph, allermeist hermaphrodit; Insertion von Perianth und Androeceum perigynisch; Kelch klappig, oft mit commissuralem Nebenkelch; Petala im Kelchschlund entspringend, mit offner oder unbestimmt dachiger, oft zugleich geknitterter Präfloration; Staubgefässe wie die Kronblätter oder häufiger im »Kelchtubus« eingefügt, alle in scheinbar dem nämlichen Kreis oder die epipetalen tiefer stehend (also direct diplostemonisch) und meist kürzer als die episepalen, Filamente in der Knospe häufig eingebogen, Antheren intrors; Ovar stets frei im Grunde des Receptakulums, mit einfachem Griffel und 2—∞eiigen Fächern. — Die Orientirung der fast stets seitlichen und mit 2 Vorblättern versehenen Blüthen ist derart, dass bei gerader Zahl der Kelchtheile deren 2 in die Mediane fallen, bei ungerader ein einzelner nach hinten; die Stellung von Krone und Androeceum ergiebt sich hiernach von selbst, die der Fruchtblätter ist ziemlich variabel und soll unten specieller besprochen werden.

Dieser Typus liegt jedoch nur in einer verhältnissmässig kleinen Zahl von Fällen vollkommen rein vor, weit öfter ist er nach verschiedenen Richtungen hin abgeändert. Die Abänderungen bestehen theils in Unterdrückung aller oder gewisser Kronblätter, theils erklären sie sich durch Abort oder Vermehrung im Androeceum, theils endlich durch eine Combination dieser Vorgänge; die Ver-

---

*) Bei dieser Familie hat mich der gründliche Monograph derselben, Hr. Dr. Koehne zu Berlin, in so ausgedehnter Weise durch Mittheilung von Grundrissen und Auseinandersetzungen zu unterstützen die Güte gehabt, dass ich nachfolgende Darstellung bis auf die Redaction fast ganz als seine Arbeit bezeichnen muss. Ich unterlasse nicht, Herrn Dr. Koehne für diese werthvolle Beihülfe meinen verbindlichsten Dank hiermit auch öffentlich auszusprechen.

mehrungen sind nach den Stellungsverhältnissen zu urtheilen wohl überall als Spaltungen (Dédoublement) aufzufassen, wenngleich die Entwickelungsgeschichte noch für kein einziges der einschlägigen Beispiele bekannt ist. *) Wir wenden uns nun dazu, die einzelnen Vorkommnisse specieller zu betrachten, wobei wir behufs leichterer Uebersichtlichkeit dieselben nach ihrer aktinomorphen oder zygomorphen Ausbildung in 2 Gruppen bringen; vorher sei jedoch erst eine Zusammenstellung der Zahlenabwandlungen gegeben, welche die Lythraceenblüthen, abgesehen von den durch Abort oder Dédoublement entstandenen Abänderungen und auch abgesehen von den Zahlenverhältnissen im Ovar, darbieten.

3-zählig: Einige *Rotala*-Arten, gelegentlich auch bei *Adenaria*.

4-zählig: *Cryptotheca*, *Dodecas*, *Grislea*, *Hypobrichia*, *Lawsonia*, *Antherylium Rohrii*, viele *Rotala*-Arten, *Adenaria* (dann und wann auch 3-, 5- oder 6-zählig), *Ammannia* (selten auch 5- und 6zählig), einige *Nesaea*-Arten, *Lythrum Thymifolia* und gelegentlich auch bei *Lythrum Hyssopifolia* und *Decodon*.

5-zählig: *Decodon* als Norm, wenige *Rotala*-Arten; vorherrschend bei *Diplusodon punctatus*; häufig in den Secundanblüthen der Dichasien von *Lythrum Salicaria*; gelegentlich bei *Adenaria*, *Ammannia*, *Antherylium*, *Ginora*, *Grislea*, *Heimia*, *Nesaea*, vielen Arten von *Lythrum*, einigen von *Diplusodon* u. a.

6-zählig: *Cuphea*, *Lagerstroemia*, *Pemphis*, *Peplis*, *Pleurophora*, *Rotala hexandra*, *Diplusodon* meist, *Heimia* meist; ebenso als Regel bei *Antherylium*, *Ginora*, *Woodfordia*, vielen *Lythrum*- und *Nesaea*-Arten; mehr gelegentlich bei *Adenaria*.

7-zählig: *Nesaea heptamera* (gelegentlich auch bei andern Arten dieser Gattung), bei *Heimia* und nicht selten in den Mittelblüthen der Dichasien von *Lythrum Salicaria*.

8-zählig: *Physocalymma*, *Lafoensia nummularifolia*, gelegentlich auch bei andern *Lafoensia*- sowie gewissen *Nesaea*-Arten.

9—16-zählig: die meisten *Lafoensien*.

Ausserdem sei noch vorausgeschickt, dass der »Calyculus«, eine commissurale Nebenbildung des Kelchs, analog dem Aussenkelche von *Potentilla* und Verwandten, **) in folgenden Gattungen stets vorhanden ist: *Lythrum*, *Heimia*, *Pemphis*, *Peplis*, *Decodon*, *Cryptotheca*, *Grislea*, *Pleurophora*, *Woodfordia*. Dagegen fehlt derselbe constant bei *Adenaria*, *Dodecas*, *Hypobrichia*, *Lafoensia*, *Lagerstroemia*, *Lawsonia* und *Physocalymma*; bald fehlend, bald vorhanden ist er in den Gattungen *Ammannia*, *Antherylium* (meist fehlend), *Rotala* und *Ginora* (ebenfalls meist fehlend), *Cuphea* und *Diplusodon* (in diesen beiden Gattungen jedoch meist vorhanden).

---

*) Wir kennen dieselbe nur erst für *Cuphea* und *Lythrum*, bei welchen Gattungen keine Vermehrung der Staubgefässe über die normale Zahl hinaus vorkommt.

**) Cf. Koehne l. c. Bei gewissen *Cupheen* sind die Zähne des Nebenkelchs auch wirklich 2theilig, entsprechend ihrer Zusammensetzung aus den Nebenblättern je zweier Kelchblätter (wie dies bekanntlich auch bei den *Potentilleen* dann und wann beobachtet wird), meist allerdings vollkommen einfach.

I. Aktinomorphe Blüthen.

A) Der reine Typus (ohne Spaltungen und Unterdrückungen).

Hierher in meist oder constant 6zähliger Ausbildung (excl. Ovar): *Lythrum Salicaria* und andere Arten dieser Gattung (Fig. 196 *A*), *Woodfordia*, *Pemphis*,

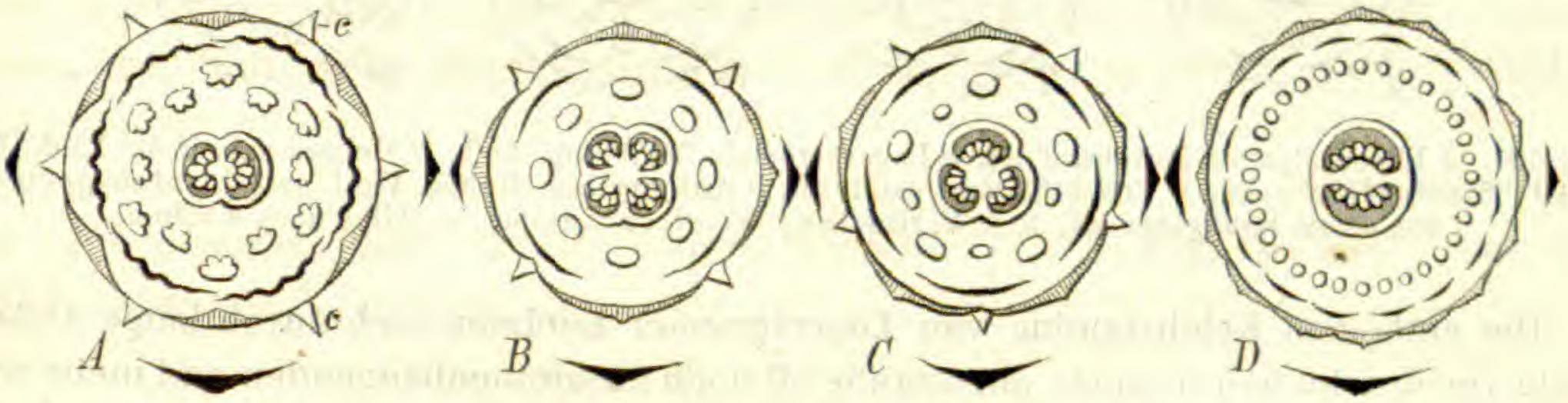


Fig. 196. *A* Lythrum Salicaria, *B* Ammannia sanguinolenta Sw., *C* Decodon aquaticus Gmel., *D* Lafoensia punicifolia DC. — *B—D* nach Koehne.

Heimia, Arten von *Diplusodon* u. a. — Vierzählig: Arten von *Adenaria*, *Ammannia* (Fig. 196 *B*), *Nesaea* etc. — Fünfzählig: *Decodon* als Norm (Fig. 196 *C*), häufig auch bei *Lythrum* u. a. — 8—16-zählig: *Lafoensia* (Fig. 196 *D*).

In der Gattung *Lythrum* finden sich neben Blüthen vom Muster der Fig. 196 *A*, oder nur durch 4-, 5- oder 7zählige Structur abgewandelt, auch solche, bei denen der epipetale Staminalkreis fehlt (sämmtliche in Amerika endemische Arten); bei *L. nanum* und *Thymifolia* schwindet derselbe oft nur theilweise. *Lythrum Hyssopifolia* kann sich durch Ausfall der Kronstaubfäden und sodann der medianen Kelchstamina auf nur 2 Staubgefässe reduciren (meist sind 4—6 vorhanden); die 4zähligen Blüthen von *Lythrum Thymifolia* haben immer nur 2 und zwar die seitlichen Kelchstamina (s. unten Fig. 198 *D*). Auch kann die Krone abortiren (*Lythrum nummularifolium* zuweilen); alle diese Abänderungen sprechen denn dafür, dass die unten aufzuzählenden reducirten Formen der Lythraceenblüthen, unter denen wir auch die einschlägigen Fälle von *Lythrum* wieder namhaft machen werden, wirklich durch Unterdrückung aus der als Typus angenommenen Structur zu Stande gekommen sind. Aehnliche Variationen finden sich auch bei *Ammannia*, wo sowohl Krone als Kronstamina ausfallen können; Dédoublement scheint jedoch in beiden Gattungen nicht vorzukommen. Dagegen tritt dies zuweilen bei *Heimia* und *Dodecas* auf, wo beide Kreise des Androeceums meist zwar einfach, zuweilen jedoch in einzelnen Gliedern verdoppelt sind (s. unten Fig. 197 *C*); bei gewissen *Diplusodon*-Arten ist Dédoublement im epipetalen Kreise normal, bei andern Ausfall der Kelchstaubfäden.

Noch möge Erwähnung finden, dass bei *Lythrum* das Androeceum zur Zygomorphie hinneigt, indem es sich bei der Entfaltung nach unten biegt oder auf der Vorderseite höher inserirt ist (letzteres besonders bei den amerikanischen Arten).

B) Mit Vermehrung (Spaltung) im Androeceum; keine Unterdrückungen.

Kelchstamina verdoppelt, Kronstamina einfach (selten in einzelnen Gliedern verdoppelt): *Physocalymma* [8], Fig. 197 *A*. *) — Kelchstamina in je 2—6 Glieder gespalten: *Diplusodon* [6].

---

*) Durch die in Form von Exponenten den Namen beigesetzten Zahlen soll angezeigt werden, wievielgliedrig die Blüthen sind. Dabei nehmen wir immer nur den häufigsten Fall an und lassen die mehr gelegentlichen Variationen ausser Betracht; auch bleiben die Zahlenverhältnisse im Ovar unberücksichtigt.

Kelchstamina einfach, Kronstamina in je 4—10 Glieder gespalten (Fig. 197 *B*): *Lagerstroemia* [6], excl. *Lag. flos reginae.*

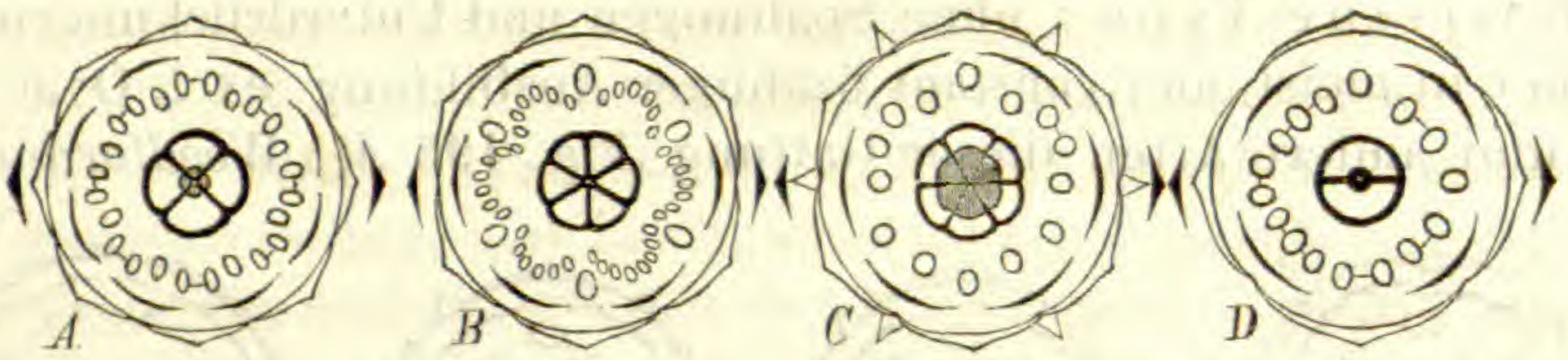


Fig. 197. *A* Physocalymma floridum Pohl, *B* Lagerstroemia floribunda Jack, *C* Heimia salicifolia Link, Fall mit 14 Staubgefässen und 6 Fruchtblättern (selten), *D* Antherylium Rohrii Vahl, mit 16 Staubgefässen, wie es am häufigsten ist, doch Vertheilung derselben variabel. — Alles nach Koehne.

Die einfachen Kelchstamina von *Lagerstroemia* zeichnen sich durch lange dicke Filamente vor den kurzen dünnen, am Grunde oft noch zusammenhängenden und mehr weniger übereinander liegenden Trägern der Kronstaubfäden aus (cf. Fig. 197 *B*). Jede Gruppe der letztern enthält bei *Lag. parviflora* und *indica* 4—6 Glieder, bei *L. floribunda* und *tomentosa* 6—9 (Fig. 197 *B*), bei *L. turbinata* durchschnittlich 10; die Gesammtzahl der Stamina bewegt sich daher zwischen 30 und 66. Ueber das Verhalten von *L. flos reginae* s. unten sub D.

Spaltung in beiden Staminalkreisen, aber nur bei einzelnen Gliedern. So zuweilen bei *Heimia* [6], wo 1—4 Glieder verdoppelt, die Stamina daher von 12 auf 16 vermehrt werden können (Fig. 197 *C*), bei *Antherylium* [6−4] und *Ginora* [6−4], wo durch Verdoppelung oder Verdreifachung von mehr weniger zahlreichen Gliedern beider Kreise die Staminalzahl noch höher steigen kann (Fig. 197 *D*), und da und dort anderwärts.

C) Mit Unterdrückungen in *C* und *A* oder in beiden Formationen zugleich; keine Spaltungen.

Nur die Kronstamina fehlend: Arten von *Rotala* [3−6] (Fig. 198 *A*), von *Lythrum* [6−4] (*L. thesioides*, *borysthenicum*, *nummularifolium* u. a.), von *Nesaea* [4−8], *Ammannia* [4] u. a.

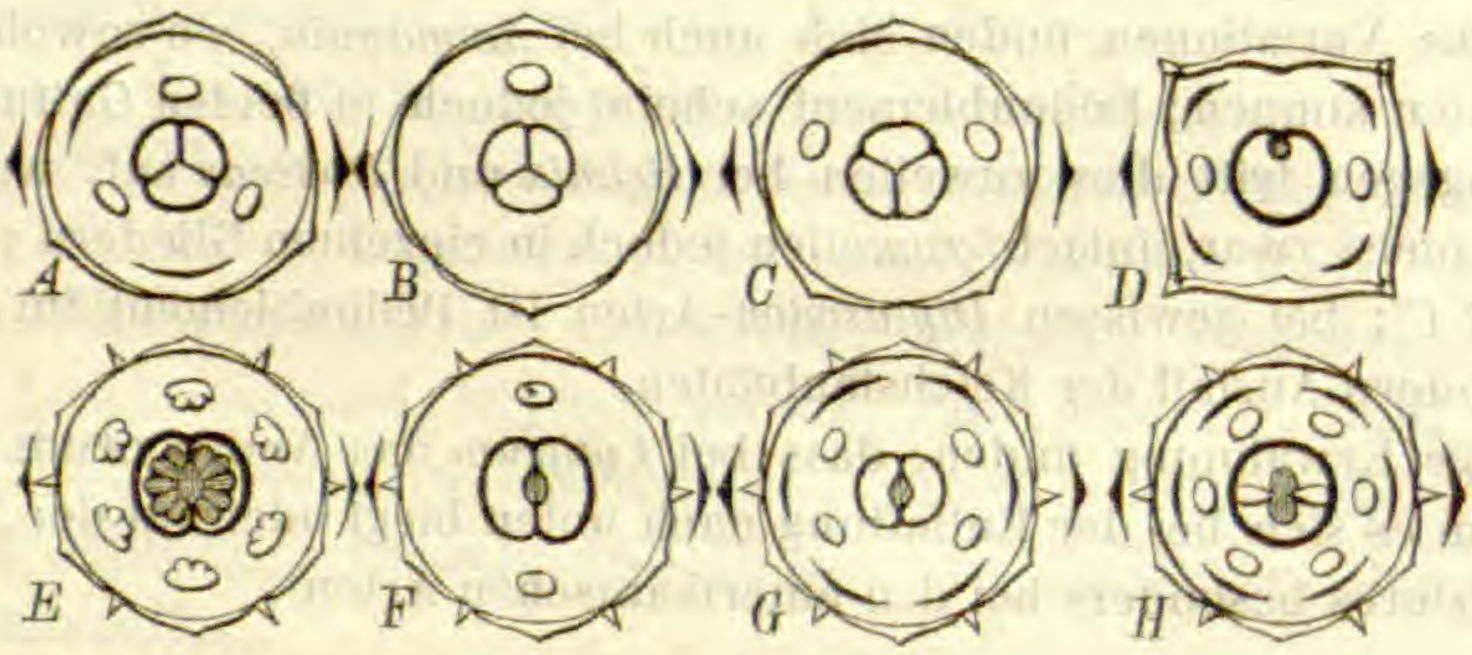


Fig. 198. *A* Rotalae spec. trimer, *B* Rotalae spec. indescripta, *C* Rotala Spruceana Benth., *D* Cryptotheca dichotoma Blume (auch für Rotala elatinoides, Lythrum Thymifolia und Formen von Lythrum Hyssopifolia gültig), *E* Peplis Portula (gewöhnlicher Fall), *F* Peplis alternifolia M. Bieb., *G* Lythrum Hyssopifolia (neben 5 und 6 Staubgefässen häufigster Fall), *H* Diplusodon hexander DC. — Fig. *E* nach eigener Untersuchung, sonst alles nach Koehne.

Nur die Kelchstamina fehlend: 3 Arten von *Diplusodon* [6] (*D. hexander*, *orbicularis* und *Candollei*), Fig. 198 *H*.

Kron- und mediane Kelchstamina fehlend: *Cryptotheca* [4] (Fig. 198 *D*), *Lythrum Thymifolia* [4] und *Rotala elatinoides* [4] (ebenfalls Fig. 198 *D*), häufig auch bei *Lythrum Hyssopifolia* [6−4] (Fig. 198 *G*).

Krone und Kronstamina fehlend: *Peplis* [6] (Fig. 198 *E*, zuweilen indess hier Petala auch entwickelt), *Hypobrichia* [4], Arten von *Ammannia* [4] und *Rotala* [3–6], *Lythrum nummularifolium* [4] zuweilen (meist hier Krone entwickelt) u. a.

Krone fehlend, vom Androeceum nur die beiden medianen Kelchstamina entwickelt: *Peplis alternifolia* [6] (Fig. 198 *F*).

Nur zwei transversale Kelchstamina entwickelt, sonst wie vorige: *Rotala Spruceana* [5] (Fig. 198 *C*), *Rotala stagnina*, *mexicana* und *filiformis* (diese drei 4zählig, also mit dem Diagramm Fig. 198 *D*, wenn man darin die Kronblätter hinwegdenkt).

Krone fehlend, vom Androeceum nur ein einziges, nach hinten gerichtetes Kelchstamen entwickelt: *Rotalae* spec. indescripta [4] (Fig. 198 *B*), bei *Rotala simpliciuscula* auch 3zählig.

Constantes Fehlen der Krone zeigt die Gattung *Hypobrichia*; in den Gattungen *Ammannia*, *Rotala* und *Peplis* ist dieselbe bald vorhanden, bald unterdrückt (bei *Peplis* meist das letztere); bei *Peplis Portula*, *Lythrum nummularifolium* und *Ammannia diffusa* sind zuweilen nur einzelne Kronblätter entwickelt. — Unterdrückung der Kronstamina ist constant bei *Cryptotheca*, *Hypobrichia*, *Peplis*, *Rotala*, vielen Arten von *Lythrum* und *Ammannia*, Abort der Kelchstamina bei den drei oben genannten *Diplusodon*-Arten; nur theilweises Fehlen der Kronstamina bei Ausbildung des episepalen Kreises begegnet bei manchen *Ammannien*, zuweilen bei *Lythrum Hyssopifolia*, bei Arten von *Nesaea* und, wenngleich selten, auch bei *Adenaria* und *Ginora*. Für Unterdrückung des ganzen epipetalen Kreises zugleich mit Ausfall eines Theils der Kelchstamina s. die obigen Beispiele; besonders variabel ist in dieser Hinsicht die Gattung *Rotala*, welche auch bezüglich der An- und Abwesenheit der Petala vielen Schwankungen unterliegt (selbst bei ein und der nämlichen Species) und bei manchen Arten überdies Spuren des, in fruchtbarer Ausbildung allerdings hier nirgends begegnenden Kronstaminalkreises in Gestalt epipetaler Nektarien besitzt. Auch die Gattung *Lythrum* bietet, wie wir sahen, im Androeceum viele Abänderungen; doch sind die Petala hier fast stets entwickelt.

D) Mit Unterdrückung der Kronstamina und Dédoublement der Kelchstaubfäden; Petala vorhanden.

Hierher die Gattung *Lawsonia* [4] mit verdoppelten, seltner verdreifachten Kelchstaubfäden (Fig. 199 *A*) und *Lagerstroemia flos reginae* [6], wo vor jedem Kelchblatt eine Gruppe von 28—33 Staubgefässen steht, die in mehreren Reihen, in einem nach innen convexen Bogen angeordnet und oft durch einen leeren epipetalen Zwischenraum getrennt sind (Fig. 199 *B*, durch ein Versehen hier Perianth- und Androeceum 5- statt 6zählig gezeichnet).

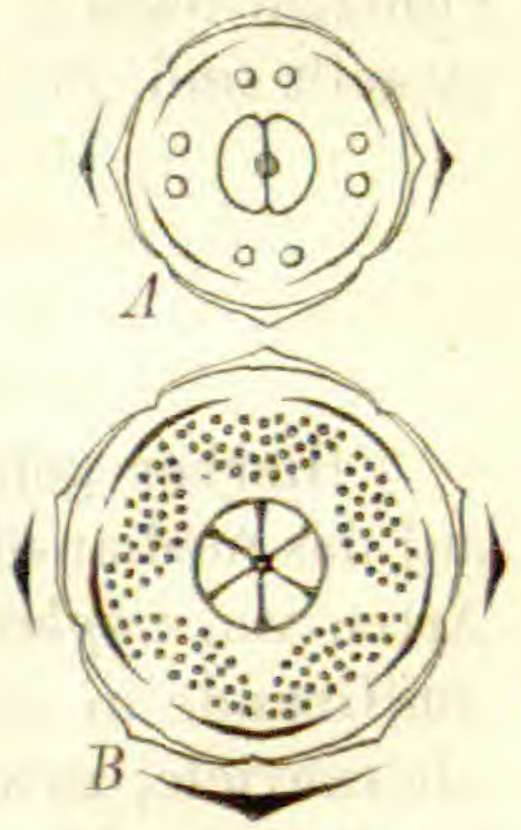


Fig. 199. *A* Lawsonia inermis Linn., Einzelfall; *B* Lagerstroemia flos reginae Retz. (Perianth und Androeceum durch Versehen 5- statt 6zählig gezeichnet). — Nach Koehne.

Betrachten wir nun auch gleich das Pistill der aktinomorphen Lythraceen. Nur bei einer einzigen Gattung, *Cryptotheca*, kommt dasselbe monomer vor (Fig. 198 *D*)*), sonst besteht es überall aus 2 oder mehr, bis zu 6 Carpiden. Constant 2zählig

*) Das Carpell median gestellt; ob aber nach vorn oder hinten, ist nicht gewiss, in der Fig. 198 *D* nur aufs Gerathewohl nach vorn gerichtet.

ist es bei *Lythrum*, *Peplis*, *Lafoensia*, *Adenaria*, *Diplusodon* u. a., constant 3-zählig bei *Decodon*; höhere Zahlen kommen in keiner Gattung ausschliesslich, wohl aber bei einzelnen Arten, sonst im Allgemeinen mit niedern Zahlen variirend vor: so bei *Ammannia*, *Rotala*, *Lagerstroemia*, *Nesaea* u. a. Bei Isomerie mit dem Perianth bieten sie zwei Hauptabänderungen: entweder nämlich episepale Stellung, welche in Anbetracht der directen Diplostemonie des Androeceums als die normale erscheint, oder epipetale, für welche ich keine Erklärung zu geben vermag; erstere wird bei *Heimia*, *Dodecas*, *Nesaea* u. a. beobachtet (cf. Fig. 197 *C*), die epipetale bei *Ammannia*, *Lagerstroemia* etc. *) (Fig. 196 *B*, 197 *B*). Da nun von den Kelchblättern immer eins nach hinten fällt, so sind wohl in den Fällen von Oligomerie der Carpiden diejenigen, wo ein Carpid gleichfalls median nach hinten steht, der episepalen Stellung analog und diejenigen, in denen das nicht der Fall, der epipetalen; letzterem Verhalten begegnen wir mit Dimerie der Fruchtblätter, diese also transversal gestellt, constant bei *Peplis*, *Lawsonia* und *Nesaea* (Fig. 198 *E*, *F*, 199 *A*), constanter Medianstellung dagegen bei *Lafoensia*, *Woodfordia*, *Antherylium* u. a. (Fig. 196 *D*, 197 *D* etc.). Dagegen variirt das Ovar mit beiden Stellungen (zuweilen auch etwas schiefer) bei *Grislea*, *Rotala* und *Ammannia*; *Lythrum* hat fast immer transversale Carpiden (Fig. 196 *A*, 198 *G*), doch kommen sie in den Mittelblüthen der Dichasien von *L. Salicaria* und *L. Purshianum* h. Berol. öfter auch median vor (cf. unten Fig. 201). Insgleichen variirt die Gattung *Rotala* bei trimerem Fruchtknoten zwischen der Orientirung $\frac{2}{1}$ und $\frac{1}{2}$ (cf. Fig. 198 *A*—*C*), während 4zählige Ovarien hier wie bei *Ammannia* immer diagonal gestellt sind (Fig. 196 *B*); letzteres und bei Trimerie Orientirung nach $\frac{2}{1}$ wird auch in den einschlägigen Fällen von *Lagerstroemia* und *Lawsonia* beobachtet, während in den Gattungen *Decodon*, *Heimia*, *Dodecas*, *Physocalymma* u. a. die Carpiden bei Zweizahl median, bei Dreizahl nach $\frac{1}{2}$, bei Vierzahl orthogonal, bei Fünfzahl nach $\frac{3}{2}$, bei Sechszahl nach $\frac{3}{3}$, immer also mit einem Gliede nach hinten gestellt sind (cf. Fig. 196 *C*, *D*, 197 *A*, *C* etc.).

II. Zygomorphe Blüthen.

Hierher gehören nur 2 Gattungen, *Cuphea* und *Pleurophora*, die beide bis auf das median-dimere Ovar nach der Sechszahl construirt sind. Die meisten Arten von *Cuphea* haben das Diagramm Fig. 200 *A*; der »Kelchtubus« ist hinten am Grunde in einen Hohlsporn *sp* ausgezogen, die 6 Sepala, mit denen häufig ebensoviele, zuweilen 2spaltige Commissuralzähne wechseln, nehmen nach der Rückseite mehr weniger an Grösse zu. Dasselbe ist bei den Kronblättern der Fall; das Androeceum dagegen zeigt nach der Rückseite der Blüthe eine Minderung: das median hintere, zwölfte Staubgefäss (also ein Kelchstamen) fehlt stets und die beiden benachbarten Kronstamina sind kleiner als die übrigen und meist viel tiefer im Kelchtubus eingefügt; von den 9 übrigen sind die äussern, episepalen in der Regel länger als die Kronstamina, niemals umge-

*) Selbstverständlich nur in solchen Fällen, wo das Ovar mit Kelch und Krone gleichzählig ist, was bei allen genannten Gattungen nicht eben häufig begegnet.

kehrt und höchstens nach dem Verstäuben gleichlang. Der Fruchtknoten ist in der Jugend stets 2fächerig, später durch Schwinden des Septums oft einfächerig; das hintere Fach ist kleiner als das vordere, mit weniger Eichen und zuweilen taub, auf der Rückseite des Ovars befindet sich eine basale Drüse *d*, die eine honigartige Flüssigkeit in den Kelchsporn ausscheidet. Die Blüthe ist an ihrem Grunde mit 2, mehr weniger nach vorn convergirenden und immer sterilen Vorblättchen $\alpha\beta$ versehen.

Die hauptsächlichsten Abänderungen, welche diese Structur in der artenreichen Gattung erfährt, bestehen theils im Fehlen des Nebenkelchs (wie schon oben erwähnt), theils betreffen sie Krone und Androeceum. So sind bei zahlreichen, vorwiegend brasilischen Arten die beiden hintern Kronblätter kleiner als die vier vordern, analog der rückseitigen Minderung des Androeceums; bei andern Species geht hiergegen die Minderung der 4 vordern Blumenblätter durch Uebergangsformen hindurch bis zu völliger Unterdrückung (Fig. 200 *B*) und bei wieder andern schwindet die ganze Corolle, wobei mitunter, gleichsam zum Ersatz, die accessorischen Kelchzipfel petaloid vergrössert werden (specielleres, nebst zahlreichen Beispielen, s. bei Koehne in Bot. Ztg. 1873 und in der Flora Brasil.). Betreffend die Abänderungen im Androeceum, so können sämmtliche Kelchstamina unterdrückt werden, so dass nur die 6 epipetalen Staubgefässe übrig bleiben, von welchen die 4 vordern länger, die 2 hintern kürzer sind (*Cuphea Parsonsia* R. Br. und *C. Pseudosilene* Griseb., Fig. 200 *B*; bei ersterer zuweilen auch noch die 2 vordersten Stamina unterdrückt); bei einigen Species, z. B. *C. Bustamonta*, schwinden dagegen die beiden hintern kleinen Stamina von Fig. 200 *A* und es bleiben nur die 9 vordern Staubgefässe übrig (cf. Koehne ll. cc.). Auch möge noch erwähnt werden, dass bei einigen brasilischen Arten die hypogyne Drüse *d* zu einem flachen, die Ovarbasis rundum einschliessenden Becher ausgebildet wird.

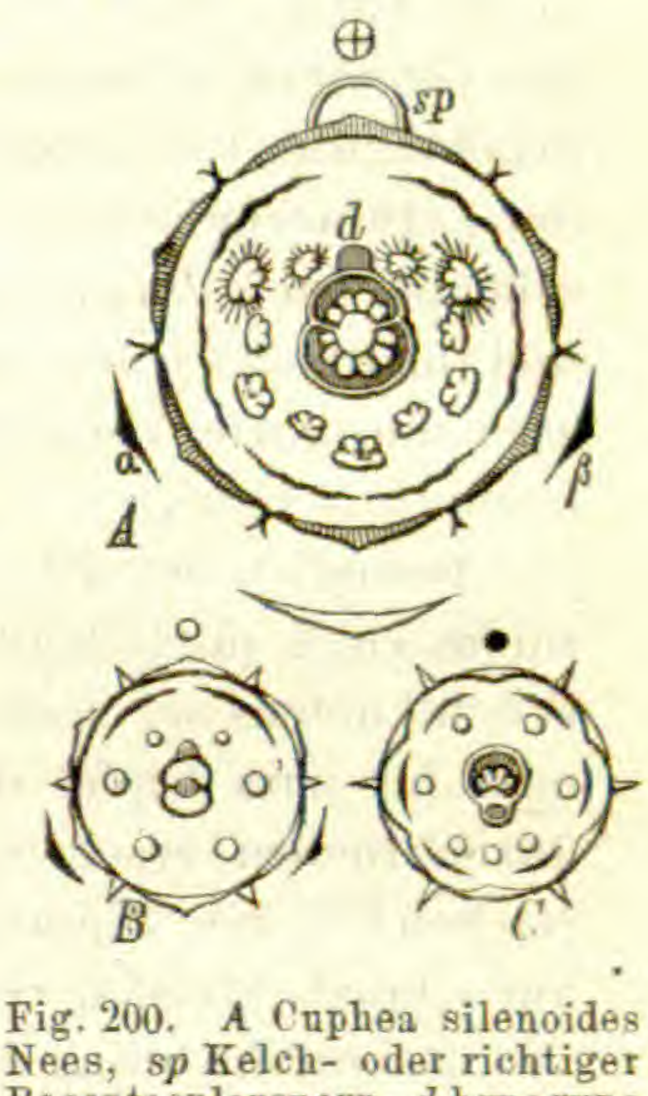


Fig. 200. *A* Cuphea silenoides Nees, *sp* Kelch- oder richtiger Receptacularsporn, *d* hypogyne Drüse (die 4 hintern Staubgefässe unter der Anthere dicht wollbärtig); *B* Cuphea Parsonsia R. Br., Krone nach C. miniata A. Brongn.; *C* Pleurophora pungens Don. — *A* nach eigener Untersuchung, *B* und *C* nach Koehne.

Die zweite Gattung *Pleurophora* entspricht im Allgemeinen einer *Cuphea*,*) nur dass der, auch bei manchen *Cupheen* nur angedeutete Sporn fehlt und dass nicht das hintere, sondern das vordere Ovarfach gemindert und meist gänzlich steril ist**) (Fig. 200 *C*). Die accessorischen Kelchzipfel sind meist stachelartig; Petala bald alle 6 entwickelt, alsdann die beiden hintern am grössten, bald durch Ausfall der beiden vordern nur 4 (*Pl. pusilla* und *polyandra*); vom Androeceum bald nur der epipetale Kreis vorhanden (*Pl. anomala* und *pusilla*), bald noch das vorderste der Kelchstamina (*Pl. pungens*, Fig. 200 *C*), bald die 11 von *Cuphea*, Fig. 200 *A* (*Pl. polyandra*). Dabei ist das ganze Androeceum nach

---

*) Bentham und Hooker schreiben derselben 5—7zählige Blüthen zu, nach Koehne (brieflich) ist sie jedoch wie *Cuphea* constant 6zählig.

**) Die Placenta erscheint dadurch fast wandständig, wonach die Gattung ihren Namen hat.

der Vorderseite der Blüthe hin zusammengeschoben, sodass die Beziehung zu Kelch- und Kronblättern nicht sofort in die Augen springt.

Die Entwickelungsgeschichte der *Cuphea*blüthe, welche von Payer, Barcianu und Koehne studirt wurde*), zeigt einen sehr merkwürdigen Gang, indem nach dem zuerst auftretenden Kelch sogleich die Fruchtblätter, hiernach die Kron-, sodann die Kelchstamina und zuletzt erst die Petala angelegt werden, die Kelchstaubfäden sehr rasch nach den epipetalen, die Kronblätter aber erst beträchtlich später. Alle Kreise, auch die Fruchtblätter, entstehen dabei in der Mediane der Blüthe absteigend, die Förderung der Unterseite im Androeceum und Ovar greift erst nachträglich Platz. Vom 12ten abortiven Staubblatt ist auch in der Anlage nichts wahrzunehmen; die accessorischen Kelchzipfel erscheinen erst nach den eigentlichen Sepalen, doch schon sehr bald, ungefähr gleichzeitig mit der Anlage der Fruchtblätter und ebenfalls in absteigender Folge. — Was wir sonst über die Entwickelung der Lythraceenblüthen wissen, beschränkt sich im Wesentlichen auf *Lythrum*; hier erscheinen nach Payer die Quirle in der normalen akropetalen Folge, der Nebenkelch zuerst und die Glieder jedes einzelnen Kreises simultan, doch giebt Koehne an, dass er die bei *Cuphea* constatirte Verspätung in der Anlage der Petalen auch bei *Lythrum* (und *Ammannia*) beobachtet habe.

Bezüglich der Plastik der Lythraceenblüthen möge nach dem, was bereits oben summarisch mitgetheilt wurde, auf die Literatur verwiesen werden. Nur im Betreff des Fruchtknotens sei noch erwähnt, dass dessen Scheidewände sehr allgemein über der, niemals bis zum Gipfel des Ovars hinaufreichenden und zuweilen sehr niedrigen Placenta durchbrochen erscheinen, dadurch, dass sich die Carpellränder hier nicht mehr erreichen**); bei *Diplusodon* ist diese Unterbrechung so bedeutend, dass die Scheidewände auf schmale Streifen reducirt sind, die nur in ihrem alleruntersten Theil mit der, zugleich vertikal zur Richtung der Scheidewände stark ausgedehnten Placenta zusammenhängen. — Bei *Cuphea* wird bekanntlich der Fruchtknoten sowohl als der »Kelchtubus« gegen die Reife hin von der stark nach rückwärts emporwachsenden Placenta auf der Hinterseite durchsprengt, sodass die Placenta mit den Samen hier frei herausragt; eine für *Cuphea* zwar normale, doch von Morren als Monstrosität unter dem Namen »Gymnakonie« beschriebene Erscheinung***). Dies einseitige Empordrängen der Placenta wird im Uebrigen dadurch veranlasst, dass sich im Innern des Ovars auf der Vorderseite der Placenta ein fleischiges, gegen die Reifezeit stark anschwellendes Polster bildet (cf. Koehne in Bot. Ztg. 1873).

Ueber die Inflorescenzen der Lythraceen nur einige kurze Bemerkungen. Die Vorblätter, die fast immer ausgebildet, nur bei *Cuphea* § *Lythrocuphea* constant und zuweilen auch an den Secundanblüthen der Dichasien von *Lythrum* unterdrückt werden (s. unten Fig. 201), sind bei vielen Gattungen stets unfruchtbar; alsdann entsteht eine Inflorescenz von botrytischem Charakter, einfach oder in verschiedener Art zusammengesetzt. Sind hiergegen die Vorblätter fertil, so verwandeln sich die Nebenaxen jener Blüthenstände in Dichasien; beides kommt bei *Lythrum* u. a. promiscue vor. In manchen Gattungen, z. B. *Rotala* und *Decodon*, wächst das Tragblatt, zuweilen bis zur Blüthe, am zugehörigen Pedi-

*) An den oben angeführten Orten. Die von Payer gelieferte Entwickelungsgeschichte wird von Koehne als gänzlich ungenau bezeichnet; die seiner eigenen Darstellung in Bot. Ztg. 1873 theilweise widersprechenden Angaben Barcianu's hat derselbe Autor in Bot. Ztg. 1875 widerlegt und erstere in allen Stücken aufrecht erhalten.

**) Häufig werden die Scheidewände auch nachträglich noch mehr weniger zerstört. — Die Placenta betreffend, welche Payer sowohl als Barcianu für ein Axenorgan erklären, so halten wir dieselbe hier wie in allen ähnlichen Fällen für ein Product der Carpellränder, die somit im Placentartheil sich erreicht haben und dabei dann hier oftmals noch säulenartig über die Vereinigungsstelle emporgewachsen sind.

***) Lobelia p. 173 (aus Bulletin de l'Acad. roy. de Belgique vol. XVIII). Vergl. auch Warner in Trimen's Journal of Botany 1872, p. 307 (Citat nach Koehne).

cellus hinauf. Sehr verbreitet, doch z. B. bei *Cuphea* constant fehlend, sind accessorische Blüthen und zwar serial unterhalb der Hauptblüthen; bei *Lythrum Salicaria* können dadurch die, bekanntlich über kleinlaubigen Tragblättern zu terminalen Aehren aufgereihten Dichasien in der aus Fig. 201 *A* ersichtlichen Weise complicirt werden. Unterhalb des primanen Dichasiums sind hier 2 accessorische, je 3blüthige entwickelt, die unterste nur rudimentär; in dem primanen (obersten) Dichasium aber findet sich unterhalb jeder Seitenblüthe noch eine accessorische Einzelblüthe, so dass diese Gruppe 5blüthig erscheint (mitunter ist es noch complicirter, oft aber auch einfacher). Aehnlich ist es in Fig. 201 *B*, die den Grundriss einer Partialinflorescenz von *Lythrum Purshianum* h. Berol. vorstellt; aus beiden Figuren ist zugleich ersichtlich, dass an den Secundanblüthen, incl. der accessorischen, die Vorblätter ausfallen können, dass ferner die Blüthen, namentlich die secundanen, regellos zwischen der Fünf- und Sechszahl variiren (die Primanblüthe bei *Lythr. Salicaria* ist oft auch 7zählig) und dass endlich die Carpiden in den Primanblüthen der Regel nach median stehen (doch zeigt die Primanblüthe des untern Dichasiums in Fig. 201 *B* auch transversale Carpellstellung), während sie in den Seitenblüthen ausnahmslos quer zum eigenen Tragblatt, in der Gesammtinflorescenz jedoch dadurch gleichfalls median gerichtet sind.

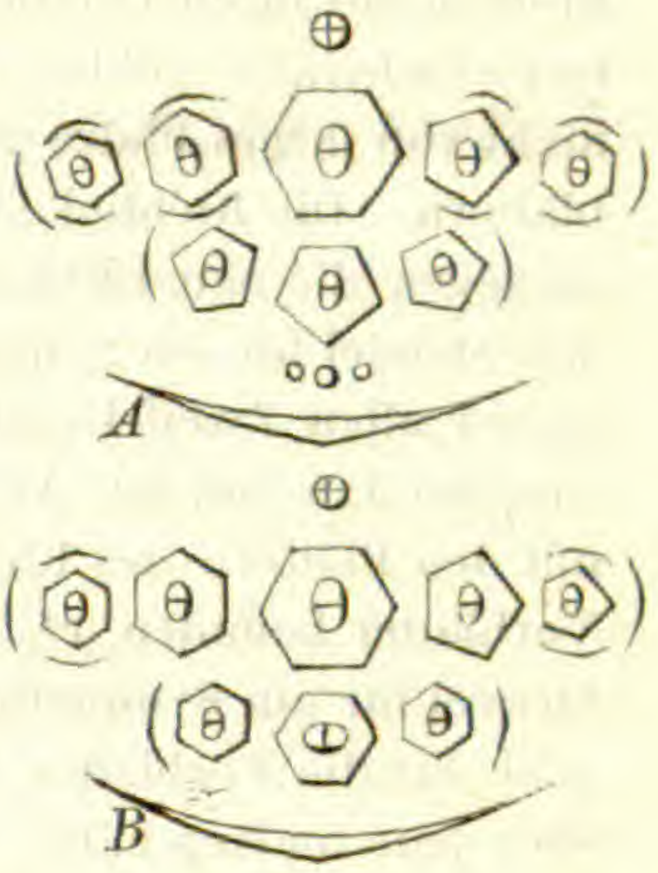


Fig. 201. *A* Grundriss einer Partialinflorescenz von Lythrum Salicaria, *B* von Lythrum Purshianum h. Berol. — Nach Koehne, *A* durch eigene Untersuchung bestätigt, beides Einzelfälle.

Von besonderem Interesse sind noch die Inflorescenzverhältnisse bei *Cuphea* *). Die Blüthen stehen hier allgemein in den Lücken der meist paarig decussirten, seltner zu 3 oder 4 quirligen Blätter, die bald als gewöhnliche Laubblätter, bald vom Eintreten der Blüthenbildung an mehr weniger kleinlaubig erscheinen. Hiebei sind nun 2 Fälle zu unterscheiden: entweder nämlich stehen an jedem Knoten 2, resp. 3 oder 4 mit den zugehörigen Blättern gekreuzte Blüthen, also bei der überwiegenden Zweizahl einander opponirt (die *Cupheae oppositiflorae*), oder die Knoten sind nur 1blüthig (*Cupheae alterniflorae*). Erstere erklären sich dadurch, dass die Blüthen sämmtlichen Blattachseln des nächstuntern Knotens angehören, aber am Stengel bis zum nächstobern Knoten hinaufgewachsen sind und nun, infolge der Alternanz der successiven Blattquirle, in den Lücken zwischen den Blättern des obern Knotens abgehen; das Verhalten der alternifloren Arten wird aus Fig. 202 verständlich sein. Es bringt hier von den beiden Blättern jedes Paares immer nur eins eine Blüthe (das in den Figuren schraffirte), das andere weissgelassene eine vegetative Knospe *k*. Letztere verbleibt an ihrer Ursprungsstelle; die Blüthe jedoch wächst, wie in dem vorigen Falle, mit ihrem Stiele bis zum nächstfolgenden

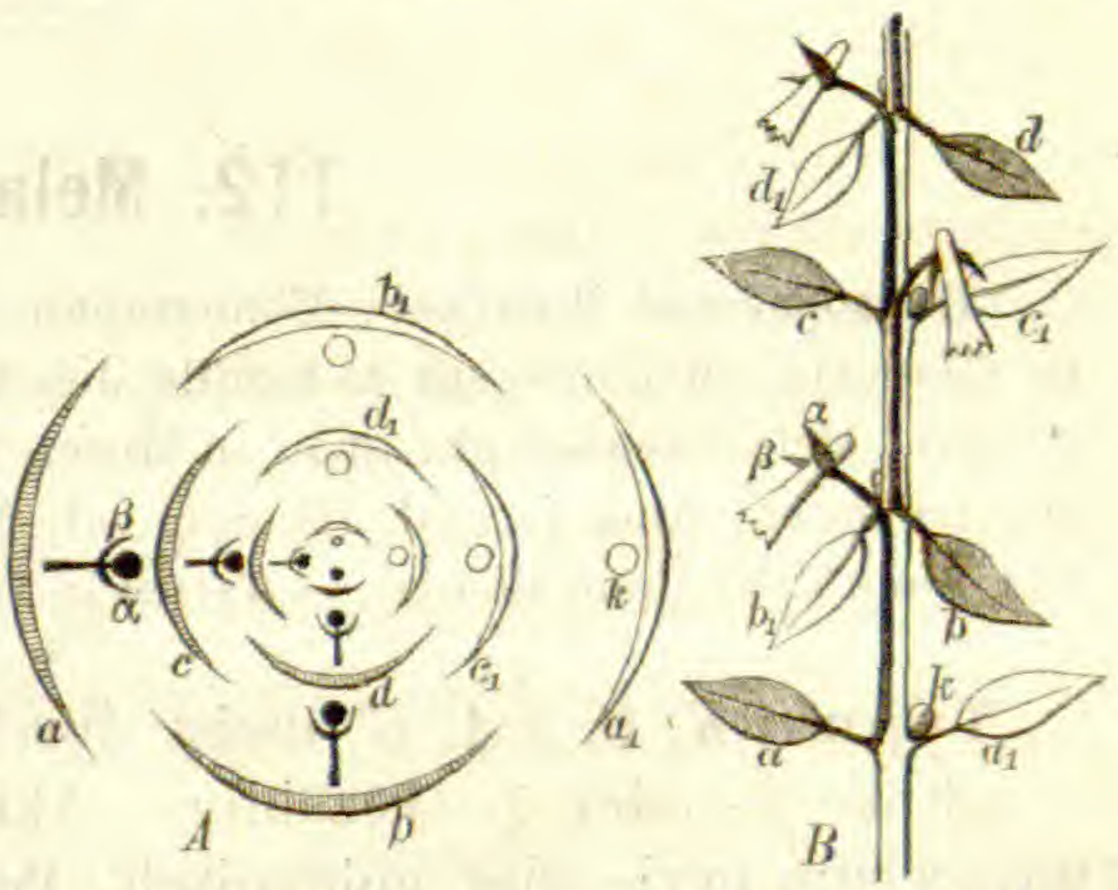


Fig. 202. *A* Grundriss, *B* Aufriss einer alternifloren Cuphea (*C. viscosa, silenoides, platycentra* etc.), $a\,a_1$, $b\,b_1$ etc. die successiven Laubblattpaare, die schraffirten $a\,b$ etc. mit je einer, um 1 Internodium hinaufwachsenden Blüthe in der Achsel ($\alpha\,\beta$ deren Vorblätter), die weissgelassenen $a_1\,b_1$ mit einer an der Ursprungsstelle verbleibenden vegetativen Knospe *k*. — Nach eigener Untersuchung.

*) Vergl. dazu Hochstetter in Flora 1850, p. 182; Wydler ebenda 1851, p. 371; Barcianu und Koehne an den oben angeführten Orten (speciell die Berichtigung der von Barcianu gemachten Angaben durch Koehne in Bot. Ztg. 1875).

Knoten hinauf und geht somit in der Mitte zwischen dessen beiden Blättern ab. Dabei fällt regelmässig das blüthenbringende Blatt des dritten Knotens wieder über das analoge des ersten, das des vierten über das blüthenbringende Blatt des zweiten Knotens u. s. f.; die Blüthen mit ihren Tragblättern, deren Achseln infolge des Hinaufwachsens der Blüthenstiele leer erscheinen, bilden daher am Stengel 2 um 90^0 entfernte Längszeilen und ebenso die, nicht von ihrem Platze gerückten vegetativen Knospen nebst den zu ihnen gehörigen Tragblättern. Die Richtigkeit dieser, schon von Hochstetter und Wydler gegebenen Erklärung ist gegen die neuerdings von Barcianu erhobenen Angriffe, der die Blüthen für terminal, den Stengel für ein Sympodium hält, von Koehne mit schlagenden Gründen vertheidigt und ausser allen Zweifel gestellt worden; es spricht dafür unter anderm auch der Umstand, dass bei den meisten Arten unterhalb der Blüthe sich 2 zum Tragblatt gekreuzte und also mit den Blättern des Knotens, an welchem die Blüthe abgeht, in gleiche Richtung fallende Vorblätter befinden (cf. Fig. 202); wo dieselben fehlen, da könnte man allerdings eher den Stengel für ein Sympodium und die beiden Blätter des Knotens, an welchem die Blüthe abgeht, für die Vorblätter der Sympodialglieder und damit der Blüthe halten, doch sprechen eben jene andern Fälle, sowie die in Ausbildung und Unterdrückung der Vorblätter bestehenden Uebergänge positiv dagegen.

Von den »Genera anomala«, welche Bentham und Hooker (Gen. plant. I. 784) an die Lythraceen anreihen, werden wir *Punica* bei den *Myrtaceen* besprechen, die übrigen müssen unberücksichtigt bleiben. Wegen *Olinia* vergl. Decaisne, Sur les caractères et les affinités des Oliniées, Paris 1877; die Gattung wird hier zum Typus einer besondern Familie gemacht und deren Verwandtschaft als am nächsten mit den *Myrtaceen* und *Memecyleen* (Gruppe der *Melastomaceae*) bezeichnet, obwohl sonst manche Charaktere, wie die epipetalen Stamina und kleinen Kronblätter, für die von Baillon (Bull. soc. Linnéenne de Paris 1876, p. 90) angenommene Verwandtschaft mit den *Rhamneen* sprechen.

---

112. Melastomaceae.

Humboldt und Bonpland, Monographie des Melastomacées, Paris 1816—1823. — A. P. De Candolle, Mémoire sur la famille des Melastomacées, Paris 1828 (Mém. coll. n. 1). — Naudin, Melastomacearum quae in Museo Paris. continentur monographicae descriptionis etc. tentamen, Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XII—XVIII (1849—1853). — Payer, Organog. p. 493, ohne Tafel (Centradenia). — Triana in Transact. Linn. Soc. London XXVIII, p. 1ff. (1871).

Typus: *K*, *C*, 2 *A*, *G*, meist durchgehends 4- oder 5zählig, häufig auch 6-, seltner 3- oder 7—10zählig. Aktinomorph, hermaphrodit, Perianth und Androeceum peri- oder epigynisch, Petala rechts-convolutiv (niemals fehlend), Staubgefässe in der Knospe eingekniet, Antheren mit Basalanhängseln, Ovar frei im Grunde des Receptakulums oder mehr weniger mit demselben verwachsen, mit vollständigen episepalen Fächern und vieleiigen Placenten, die von der gemeinsamen Axe meist weit in die Fächer zurückspringen (cf. Fig. 203 *A*).

Trimere Blüthen (sonst im Typus): *Lithobium*; 3—4zählig: *Trimeranthus*, *Calophysa*; 4—5zählig: die meisten Gattungen; mehr als 5-, bis 10zählig: viele Arten von *Lavoisieria*, *Conostegia*, *Miconia*, *Leandra*, *Melastoma*, *Stenodon* etc. (dann und wann Ovar oligomer).

Abänderungen: 1) Kronstamina steril: *Poteranthera*, *Anplectrum*, Arten von *Meissneria*, *Rhynchanthera* u. a.

2) Kronstamina fehlend (unterdrückt): Arten von *Dissochaeta* und *Rhynchanthera*, sowie in den Gattungen *Blastus* und *Sonerila*. Da *Sonerila* zugleich trimer (Fig. 203 *F*), so liegt hier die reducirteste Blüthenstructur in der Familie vor.

3) Stamina ∞ (durch Dédoublement?): *Calyptrella*, *Plethiandra*, einige *Miconieen* (nach Bentham-Hooker Gen. plant.).

4) Ovar oligomer, bis herab zu 2 Carpiden in sonst 4-, 5- oder höherzähliger Blüthe: *Cambessedesia*, *Microlicia*, *Meissneria* u. a.

5) Ovar pleiomer: *Bellucia* (8—15fächerig in 5—8zähliger Blüthe), *Myriaspora* (8—10fächerig in 5zähliger Blüthe), da und dort auch anderwärts.

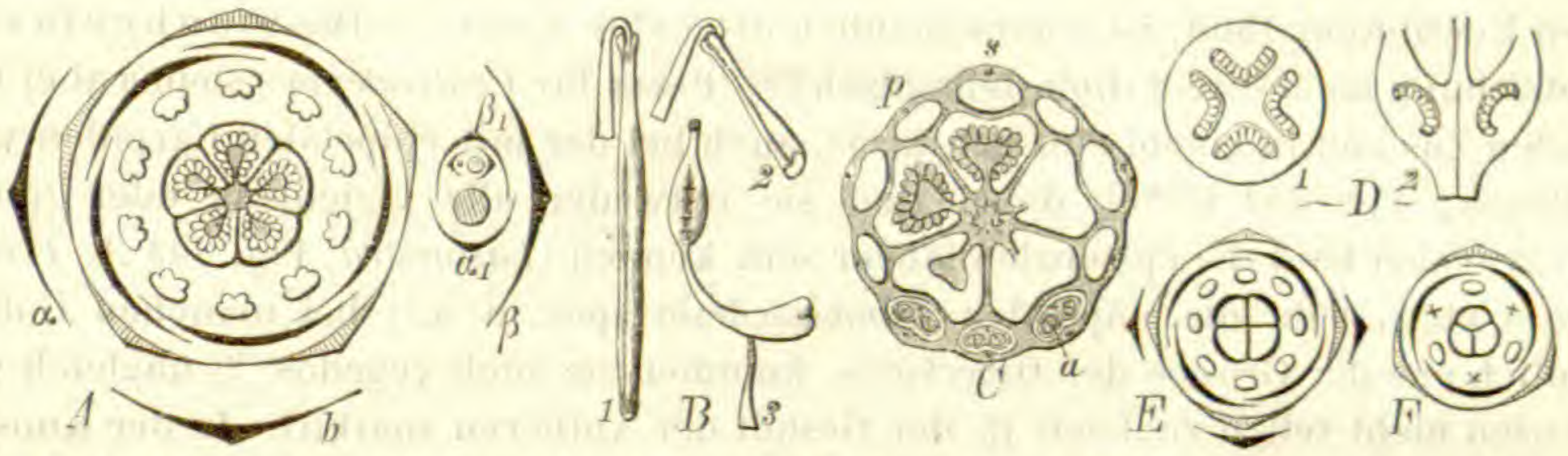


Fig. 203. *A* Lasiandrae spec., mit Schraubel aus β. — B_1 Staubgefäss von *A* in der Knospenlage; B_2 dasselbe sich aus der Knospenlage aufrichtend, Anthere halb weggeschnitten; B_3 Staubgefäss von Trembleya spec., aus der entfalteten Blüthe. — *C* Querschnitt durch die Knospe von *A* in halber Höhe des Ovars, *s* die Stellen der Sepala, *p* die der Petala, *a* die in den peripherischen Fächern steckenden, durch das Einbiegen extrors erscheinenden Antheren (dieselben nur in den 3 untern Fächern gezeichnet, aus den übrigen weggenommen). — *D* Ovar von Kibessia, 1 im Querschnitt, 2 im Längsschnitt. — *E* Diagramm von Rhexia virginica, *F* von Sonerila. — *A*, B_1, B_2 und *C* nach dem Leben, *D* nach Lemaout et Decaisne, Trait. gén. p. 289, *E* nach Herbarmaterial, *F* nach den Beschreibungen. Behaarung, wo vorhanden, und in *D* die Ovarstacheln weggelassen.

6) Carpiden epipetal: *Rhexia* (Fig. 203 *E*)*).

7) Placenten parietal in der Mitte der Fächer: *Kibessia* (Fig. 203 *D*), *Pternandra*. — Dieser Fall, entwickelungsgeschichtlich allerdings noch nicht untersucht, ist augenscheinlich wie bei *Punica* und *Mesembryanthemum* zu erklären (s. dort), d. i. durch eine Art Umstürzung des Ovars infolge vorwiegend peripherischen Wachsthums desselben. Dafür spricht sowohl die Concavität des Fruchtknotens (s. Fig. 203 D_2), als der Umstand, dass bei der, jenen beiden nächstverwandten und mit ihnen die Gruppe der *Astronieen* bildenden Gattung *Astronia* die Placenten unten an der Axe des Fruchtknotens sich befinden und bei *Pternandra* von der Aussenwand noch mehr weniger bis zur Axe hinüberreichen.

8) Ovar 1fächerig mit freier Centralplacenta: *Memecylon*. Erklärung dieses Verhaltens wie bei den *Centrospermen* (s. dort).

Eine erschöpfende Schilderung der mannichfachen Verhältnisse, welche die Blüthen dieser grossen Familie in ihrer sonstigen Gestaltung zeigen, ist hier nicht wohl thunlich und muss ich mich auf kurze Angabe des Wichtigsten beschränken. Die Kelchtheile sind an Seitenblüthen mit 2 Vorblättern in den mir bekannten Fällen auf die gewöhnliche Art orientirt, d. h. bei gerader Zahl mit zweien (den morphologisch äussern) in die Mediane gestellt, bei ungerader mit einem einzelnen (dem genetisch zweiten) nach hinten (cf. Fig. 203 *A*, *E*, *F*);

*) In De Candolle's Monographie sind irrthümlich bei den meisten Gattungen die Ovarfächer epipetal gezeichnet; cf. Röper in Bot. Ztg. 1846, p. 239 und A. Braun in Flora 1839, p. 316.

ihre Präfloration ist bei grösserer Breite eutopisch-dachig, bei geringerer klappig oder offen. Mitunter sind sie zu einem gerade abgestutzten Saum (Arten von *Miconia* u. a.) oder zu einer Calyptra verwachsen, die bei der Entfaltung abgesprengt oder unregelmässig zerrissen wird (*Calyptrella, Centronia, Kibessia*); bei vielen Gattungen, z. B. *Melastoma, Chaetogastra, Diplarpea* u. a., finden sich alternirend mit ihnen aussenständige Commissuralzähnchen wie bei den *Lythraceen*, zuweilen auch ein vielgliedriger Borstenkranz nach Art von *Agrimonia*. — Die Kronblätter, mit dem Kelch alternirend und zusammt dem Androeceum dem Rande des cupularen Receptakulums (dem »Kelchschlunde«) eingefügt, sind stets rechts-convolutiv,*) auch in den antidromen Blüthen cymöser Inflorescenzen; sie fehlen, wie oben schon angegeben, niemals. Für gewöhnlich frei, sollen sie in einigen wenigen Fällen am Grunde kurz zusammenhängen (cf. Bentham-Hooker Gen. plant. I. 726); die »Corona membranacea vel coriacea, inter petala et stamina interdum obvia«, deren jene Autoren Erwähnung thun, ist wahrscheinlich discoider Natur. — Die Staubgefässe sind der Entstehung nach direct diplostemonisch**) (Payer für *Centradenia*), stehen aber im ausgebildeten Zustand in einem einzigen Kreis, auch bei der mit epipetalen Carpiden versehenen *Rhexia*, Fig. 203 *E****); dabei sind sie entweder alle gleichlang oder quirlweise ungleich, wobei bald die episepalen länger sein können (*Lasiandra*, Fig. 203 *A*, *Trembleya*, *Microlicia* etc.), bald die epipetalen (*Cambessedesia* spec. u. a.); bei manchen Gattungen, namentlich aus der Gruppe der *Osbeckieen*, kommen sie auch regellos (?) ungleich vor, die Differenzen nicht selten zugleich in der Gestalt der Antheren markirt. In der Knospe sind die Staubgefässe oben am Filament nach innen geknickt, wodurch zunächst die Antherenfächer aus ihrer ursprünglich introrsen Richtung nach aussen gewendet werden; indem dabei ferner die Antheren sich zwischen Ovar und »Kelchtubus« eindrängen, bewirken sie an beiden entsprechende Furchen und bei Verwachsung der die Furchen sondernden Rippen — ein häufiger Fall — ebensoviele Längsfächer um das Ovar herum (Fig. 203 *C*).†) Charakteristisch für die Familie ist sodann noch die Anhängselbildung an ihrer Basis, meist in Gestalt zweier, als sterile Ausläufer der Thecae erscheinender Oehrchen, welche beim Aufrichten der Anthere aus der Knospenlage nach innen gedreht werden; mitunter erstreckt sich die Sterilität auch noch ein Stück über die Filamentspitze hinauf (Fig. 203 B_3). Das Aufspringen der Antheren erfolgt bekanntlich mit einem einzigen, seltner entsprechend den beiden Theken doppelten Gipfelporus. — Ueber den Fruchtknoten haben wir dem oben Gesagten nur wenig zuzufügen; er variirt also völlig frei vom umschliessenden Kelchtubus, durch Mittelstufen hindurch (darunter auch die mit den peripherischen Fächern, Fig. 203 *C*), bis zu gänzlicher Verwachsung mit demselben und kann sich auch noch darüber hinaus mit freiem Gipfel fortsetzen; die Fächerung ist mit Ausnahme nur von *Memecylon* stets vollständig, der Griffel terminal und ungetheilt, höchstens mit gesonderten Narbenlappen, die Placentation allgemein nach dem Muster der Fig. 203 *C* und nur in der Gruppe der *Astronieae* und bei *Memecylon* auf die oben sub 7 und 8 angegebene Weise abgewandelt. Die Frucht ist theils beeren-, theils kapselartig und öffnet sich im letzteren Falle entweder durch loculicide Längsspalten oder unregelmässiges Zerspringen.

Zur Schilderung der äusserst mannichfaltigen Inflorescenzen habe ich keine ausreichenden Untersuchungen. Neben terminalen und axillaren Einzelblüthen kommen indess sowohl botrytische als cymöse Blüthenstände vor, oder Cymen, die in botrytische Aggre-

---

*) Hin und wieder wohl mit Abweichungen zur cochlearen Deckung, doch nicht »imbricata« der Regel nach, wie Bentham und Hooker angeben.

**) Wozu die fast durchgehends episepale Carpellstellung passt.

***) Es lässt sich demnach hier die Carpellstellung nicht wohl durch obdiplostemonische Verschiebung der Staminalquirle erklären.

†) Ein guter Beweis dafür, dass unterständige Fruchtknoten durch Verwachsung mit der umgebenden Axencupula zu Stande gebracht werden, ihre eigentliche Ursprungsstelle aber im Grunde dieser Cupula haben.

gationen versammelt sind. Die Cymen stellen bald regelmässige Dichasien vor (*Rhexia* u. a.), bald sind sie nach Schraubel-, bald nach Wickeltypus construirt; ersteren treffen wir z. B. bei *Lasiandra* und *Centradenia*, letztern bei *Salpinga, Clidemia* u. a. Die Schraubeln von *Lasiandra* fand ich aus dem β-Vorblatt gefördert (Fig. 203 *A*), bei *Centradenia*, wo nur die fruchtbaren Vorblätter entwickelt und die Blüthen 4zählig sind, konnte ich in jener Hinsicht keine Sicherheit gewinnen*); für die Wickeln von *Clidemia* und *Salpinga* giebt Wydler hiergegen Förderung aus dem ersten (α-)Vorblatt an, also Ranunculaceentypus.**) Die axillaren Einzelblüthen sind bei manchen Gattungen nach Art vieler *Diosmeen* und *Epacrideen* mit einem mehrblättrigen Hochblattinvolukrum versehen.

113. Myrtaceae.

Allgemeine Literatur: A. P. De Candolle, Mémoire sur la famille des Myrtacées (ed. Alph. De Candolle), Mém. soc. phys. de Genève vol. IX (1842). — Baillon, Hist. pl. VI, p. 305 ff. (1877). — Speciellere Literatur unten bei den einzelnen Gruppen.

Mit Ausnahme einiger im Androeceum unregelmässigen Formen aus der Gruppe der *Lecythideae*, sind die Blüthen der *Myrtaceen* (die wir im Sinne von Bentham-Hooker Gen. plant., mit Einschluss nur noch der *Granateae* annehmen) allgemein aktinomorph und dabei hermaphrodit oder polygam. Im Perianth waltet die Fünf- und Vierzahl vor, das Androeceum ist meist polyandrisch. Diese Polyandrie erwies sich in den entwickelungsgeschichtlich untersuchten Fällen entstanden durch Dédoublement einer mit den Kronblättern gleichen Zahl von Primordien; in manchen Fällen ist das Dédoublement nur unvollständig, so dass die Stamina in Bündel oder Adelphieen vereinigt erscheinen (besonders in der Gruppe der *Leptospermeae*), und zuweilen unterbleibt es völlig, woraus dann ein einfaches, isostemones Androeceum resultirt. Aber es giebt auch Beispiele, in welchen dasselbe mit 2 Kreisen, einem alterni- und einem epipetalen entwickelt ist, deren Glieder bald einfach bleiben, bald gespalten werden können, und dies diplostemone Androeceum darf wohl als der eigentliche Typus der Familie angesehen werden. Dafür spricht insbesondere, dass, wo nur 1 Kreis von Staubblättern zur Entwickelung gelangt, derselbe allermeist über den Kronblättern steht und hiedurch die potentielle Anwesenheit eines äussern, alternipetalen anzeigt***); in manchen Fällen ist letzterer indess auch allein entwickelt und der epipetale unterdrückt. Wie in den vorhergehenden Familien, so sind auch bei den *Myrtaceen* die Staubgefässe in der Knospe meist eingebogen, ihre Antheren allgemein intrors. — Das Ovar erscheint am öftesten durch Verwachsung mit dem, meist noch eine Strecke über seinen Scheitel hinaus fortgesetzten Receptakulartubus vollkommen unterständig; doch fehlt es auch nicht an Beispielen, wo es im obern Theil oder fast gänzlich von demselben frei ist (namentlich bei den *Leptospermeen*). Die Zahl der constituirenden

*) Auch Wydler blieb darüber im Ungewissen; cf. Pringsheim's Jahrbücher Bd. XI, Heft 3.

**) Cf. Flora 1851, p. 370.

***) Nach Payer entstehen allerdings auch die Kronblätter aus den Staminalprimordien durch Quertheilung derselben, wonach denn Payer beide Kreise in einen zusammenrechnet; doch können wir wohl von dieser Ansicht, wie in andern ähnlichen Fällen, Abstand nehmen.

Fruchtblätter variirt von 1—12, am häufigsten zwischen 2 und 5; sie bilden bei Mehrzahl gewöhnlich vollständige Fächer mit axilen Placenten, seltner bleiben letztere parietal und bei den *Chamaelaucieen* wird nach Art der *Centrospermen* eine basilare Placenta in ungefächertem Ovar angetroffen (die eigenthümliche Ovarbildung von *Punica* soll unten specieller geschildert werden). Der Griffel ist stets einfach; auch die Narbe zeigt für gewöhnlich keine Theilung. Die Fruchtbildung variirt nach den verschiednen Unterabtheilungen und soll dort angegeben werden; überhaupt müssen wir die Einzelheiten nun nach diesen gesondert betrachten.

I. Myrteae.

Payer in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XX, p. 97 ff. tab. 9 p. p. (1853) und Organog. p. 459, tab. 98 p. p. (*Myrtus communis*). — Berg in Martii Flora Brasil. vol. XIV, pars I (1858).

Kelch und Krone meist 4- oder 5zählig, Androeceum hoch polyandrisch, gleichmässig und in mehreren Kreisen den Kelchschlund umziehend (Fig. 204), doch bei *Myrtus communis* nach Payer durch centripetales Dédoublement aus nur einem einzigen und zwar epipetalen Primordienkreise hervorgebildet *) und wahrscheinlich dann so auch bei den übrigen. Ovar vollkommen unterständig, mit meist 2—5, im Innenwinkel vieleiigen Fächern; Frucht eine Beere oder Drupa.

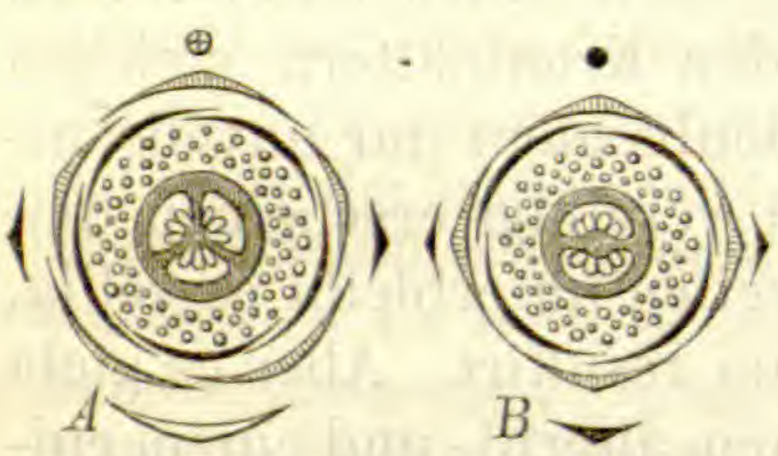


Fig. 204. *A* Myrtus communis, *B* Eugenia (Caryophyllus) aromatica. *A* nach dem Leben, *B* nach Herbarmaterial.

Seitenblüthen sind dem Plane und meist auch der That nach mit 2 transversalen Vorblättern versehen, an welche der Kelch auf gewöhnliche Weise anschliesst (Fig. 204). Seine Präfloration ist eutopisch-dachig oder bei geringerer Breite der Abschnitte offen; bei *Calyptranthes*, *Campomanesia*, vielen *Psidium*-Arten u. a. verwachsen die Sepala zu einer, bei der Entfaltung unregelmässig zerreissenden oder am Grunde abgesprengten Hülle. Kronblätter in der Knospe unbestimmt dachig; bei *Calyptranthes* kümmerlich oder ganz fehlend, auch bei *Marlieria* und *Eugenia* zuweilen unterdrückt, bei andern *Eugenien* dagegen zu einer Calyptra verwachsen. Die Stellung der Ovarfächer (Carpiden) fand ich bei zweien immer median (Fig. 204 *B*), bei Vierzahl orthogonal, also bei gleichfalls 4zähligem Kelche diesem superponirt **); der trimere Fruchtknoten von *Myrtus communis* ist nach $\frac{2}{1}$ orientirt (Fig. 204 *A*).

Die, wie angegeben, der Regel nach unbestimmt grosse Staminalzahl soll sich bei *Myrrhinium* auf 8—4 reduciren, die nach Baillon zu 1 oder 2 vor den Kronblättern der hier immer tetrameren Blüthen stehen; es liegt auf der Hand, dass dies der oben gegebnen

*) Wegen des, aus Payer's Figuren übrigens gar nicht evidenten Zusammenhangs dieser Anlagen mit den Petalen s. die vorhergehende Note.

**) Hiernach ist zu vermuthen, dass sie bei Fünfzahl und 5zähligem Kelche diesem ebenwohl superponirt sein werden, was dann auf ein direct diplostemonisches Androeceum hinweisen würde; doch fehlt es mir darüber an Beobachtungen.

Deutung des polyandrischen Androeceums das Wort redet. Von anderweitigen, mehr ausnahmsweisen Vorkommnissen sei erwähnt, dass bei *Rhodamnia* des Ovar nur 1fächerig ist mit 2 Parietalplacenten, während bei *Fenzlia* öfters ein ganzes Fach atrophirt*); bei *Rhodomyrtus* wird die Zahl der Ovarfächer durch falsche Septa verdoppelt, deren sich dann auch noch quere zwischen den einzelnen Samen bilden; *Campomanesia* hat oft ein pleiomeres Ovar (6—10fächerig in meist pentamerer Blüthe); bei *Marlieria* und *Myrcia* sind die Fächer nur 2eiig.

II. Leptospermeae.

Payer an den oben bei den Myrteen angeführten Orten (*Callistemon speciosus, Eucalyptus cordata, Baeckea camphorata*).

Hier ist das Perianth meist 5zählig, Tetramerie begegnet nur selten (*Backhousia* und einige andere**)); im Uebrigen zeigt es das Verhalten der *Myrteen*, die dort für manche *Eugenien* notirte Verwachsung der Krone findet sich in gegenwärtiger Reihe bei *Eucalyptus* wieder, zugleich mit mehr weniger vollständiger Verkümmerung des Kelchs***). Nur muss ich noch bemerken, dass mir bei *Callistemon salignus* die Blüthen ohne Vorblätter und mit Primulaceendeckung des Kelchs begegneten (Fig. 205 *A*), während bei andern Arten dieser Gattung Vorblätter vorhanden und dann die Blüthen auf gewöhnliche Weise orientirt sind.

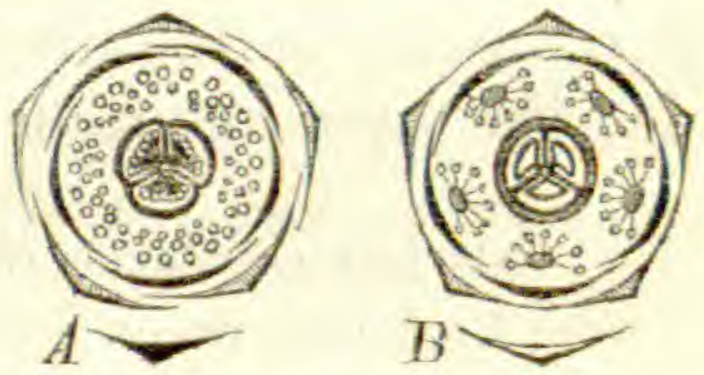


Fig. 205. *A* Callistemon salignus, *B* Beaufortia decussata. — *A* nach dem Leben, *B* nach Herbarmaterial.

Im Androeceum sind folgendes die hauptsächlichsten Vorkommnisse:

1) Polyandrie wie bei den *Myrteen*, doch dann und wann mit Zusammenhalt der Stamina zu epipetalen Gruppen: *Callistemon*, *Eucalyptus*, *Metrosideros* u. a. (Fig. 205 *A*). Mitunter dabei Stamina allesammt am Grunde verwachsen (*Hypocalymna* u. a.), oft auch nur 1reihig.

2) Eine den Petalen gleiche Zahl von Adelphieen oder Bündeln (durch unvollständiges Dédoublement ebensovieler Primordien).

a) Adelphieen alternipetal: *Astartea*.

b) Adelphieen epipetal (Fig. 205 *B*): *Beaufortia*, *Regelia*, *Calothamnus*, *Melaleuca* u. a.; bei *Lamarchea* die Adelphieen untereinander am Grunde verwachsen.

3) Stamina 5—10—∞: *Scholtzia*, *Baeckea*, *Agonis*. Sind nur 5 vorhanden, so stehen sie alternipetal, bei 10 zur Hälfte zwischen, zur Hälfte vor den Kronblättern, bei grösserer Zahl statt der einzelnen des vorigen Falls in Trupps†).

---

*) Wodurch dann die restirende Placenta ebenfalls wandständig erscheint.

**) *Osbornia* F. Müll., welche 8 Kelchblätter in 2 Kreisen, aber keine Krone besitzen soll, erkläre ich mir als 4zählig, mit 4 Kelch- und 4 sepaloiden Kronblättern.

***) Nach der von Payer gegebenen Entwickelungsgeschichte von *Eucalyptus cordata* ist bei dieser Art der Blüthenbau wesentlich verschieden, der Kelch nur aus 2 verwachsenden Blättern gebildet, die Krone gleichfalls 2blättrig und mit dem Kelch verschmelzend, und auch das Androeceum nur aus 2 (epipetalen?) Anlagen hervorgehend. Doch scheint mir diese Entwickelungsgeschichte in Anbetracht des Verhaltens der übrigen *Eucalypten* sehr der Nachuntersuchung zu bedürfen.

†) Cf. Baillon Hist. pl., auch Bentham und Hooker Gen. plant.

Es braucht wohl nicht ausgeführt zu werden, wie diese verschiedenen Abänderungen sich durch Annahme von mehr oder weniger vollständigem Dédoublement auf ein, in den Fällen sub 3 mitunter ja auch nur mit einfachen Gliedern entwickeltes, diplostemonisches Androeceum zurückführen lassen, von dem indess oftmals nur ein Kreis zur Ausbildung gelangt. Mitunter ist dies der alternipetale (Fälle sub 2 a und 3 pro parte), öfter jedoch wie bei *Myrtus* der den Kronblättern superponirte; auch die Polyandrie von *Callistemon*, Fig. 205 *A*, stammt nach Payer aus einem epipetalen Kreise her.

Die Zahl der Fruchtblätter beträgt meist 3, die ich in den untersuchten Fällen nach $\frac{2}{1}$ orientirt fand (s. Fig. 205), doch kommen auch 2 (*Backhousia* u. a.) oder 4—5, selten mehr vor (*Leptospermum*; hier nach Baillon bei Fünfzahl epipetal). Die Fächerung ist immer vollständig, die Ovularzahl meist ∞, seltner auf wenige oder nur 1 pro Fach reducirt*). In seiner Anwachsung an den Receptakulartubus variirt das Ovar vom vollkommen unterständigen durch Mittelstufen hindurch bis zu fast gänzlicher Trennung (letzteres z. B. bei *Lysicarpus*, *Cloezia*, Arten von *Xanthostemon* u. a.); die Früchte stellen Kapseln dar, die vom Scheitel her loculicid aufspringen, bekanntlich derjenige Charakter, durch welchen sich die *Leptospermeae* hauptsächlich von den übrigen Gruppen der *Myrtaceen* unterscheiden.

Als Inflorescenzen treffen wir neben verschiedenen andern Formen zuweilen Aehren oder Köpfchen, deren unbegrenzte Axe laubig durchwächst (*Callistemon*, *Melaleuca* u. a.).

III. Chamaelaucieae.

Schauer in Nov. Act. Nat. Cur. vol. XIX, Suppl. II (1841). — Baillon, Traité du développement de la fleur et du fruit n. IX, Adansonia XI, p. 361 ff. (1867).

Auch in dieser Gruppe, die sich hauptsächlich durch einfächerige Ovarien mit basilarer Placentation charakterisirt, sind die Blüthen allermeist 5zählig**), Tetramerie kommt als Norm nur bei *Actinodium* vor. Kelch und Krone sind immer ausgebildet und freiblättrig; das Androeceum besteht im einfachsten Falle nur aus 5 alternipetalen Staubgefässen (*Thryptomene Mitchelliana*, Fig. 206 *B*), häufiger indess kommt dazu noch ein epipetaler Kreis (*Verticordia*, *Darwinia*, *Actinodium*, *Chamaelaucium*, Fig. 206 *A*), der bei den 5männigen *Micromyrtus*-Arten allein vorhanden ist, bei *Pileanthus* vermehrt sich die Staminalzahl auf 20 oder mehr und bei *Calythrix* und *Lhotskya* wird sie unbestimmt gross.

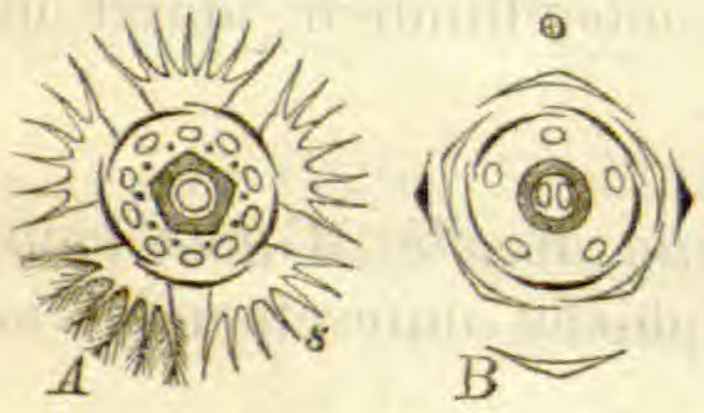


Fig. 206. *A* Verticordia nitens Schauer (die Kelchblätter *s* halbschematisch, die Bewimperung nur bei einem ausgeführt, Vorblätter weggelassen): *B* Thryptomene Mitchelliana F. Müll. — Beides nach Herbarmaterial.

Bei *Pileanthus* stehen nach Baillon 5 einzelne Staubgefässe über den Kelchblättern und je ein Trupp von 3 oder auch 4 und 5 über den Petalen; nach

*) Ueber einige Verhältnisse der Placentation vergl. Tison in Bull. Soc. Linnéenne de Paris 1876, p. 93.

**) *Pileanthus* und einige *Verticordien* sollen bei 5zähliger Krone 10 Sepala besitzen; vielleicht dass 5 der letztern als Commissuralgebilde oder als Hochblattinvolukrum (nach Art mancher *Malvaceen*) zu betrachten sind.

Analogie der vorhergehenden Gruppen wohl infolge von Dédoublement der Kronstamina. Nun finden sich bei *Verticordia* und verschiednen andern Gattungen innerhalb der 10 fruchtbaren Stamina und alternirend mit ihnen 10 drüsige Fäden oder Zünglein (Fig. 206 *A*); sind dieselben, wie Baillon andeutet, paarweise den Kronstaubfäden zuzurechnen und als seitlich-innere, nur sterile Segmente derselben zu betrachten, so wäre dadurch ein Uebergang von denjenigen diplostemonischen Formen, welchen diese Gebilde fehlen (*Actinodium* u. a.), zu *Pileanthus* gewonnen und zugleich die in den systematischen Werken übliche Bezeichnung jener Zünglein als Staminodien gerechtfertigt, andernfalls müsste man sie als Discuseffigurationen erklären. Noch möge bemerkt sein, dass bei *Darwinia* nach Baillon die Kelchstamina etwas tiefer im Receptakulum entspringen sollen, als die Kronstaubfäden (in der fertigen Blüthe ist keine Insertionsdifferenz wahrnehmbar); das wäre dann also ein Fall von Obdiplostemonie.

Das Ovar ist immer vollkommen unterständig und ungefächert; nach Baillon bildet es sich (bei *Darwinia* und *Thryptomene*) blos aus einem einzigen Fruchtblatt. Die Ovula, nach den Gattungen von 1—4, seltner bis 10 variirend, sind vom Grunde aufrecht, doch dabei mehr weniger excentrisch und selbst an der Basis der Ovarwand angeheftet, sodass sie ohne Bedenken als Producte der Carpellränder betrachtet werden können. Die Frucht ist meist ein 1samiges und vom persistirenden Kelch gekröntes Nüsschen.

Die Kelchblätter, bei *Darwinia* sehr klein, ziehen sich bei *Calythrix* in eine lange haarförmige Spitze aus, bei *Verticordia* sind sie in eine variable Anzahl gewimperter Zipfel zerschlitzt (Fig. 206 *A*), was sich hier zuweilen auch bei den Petalen wiederholt. — Blüthen immer seitlich, mit 2, zuweilen involukrirenden Vorblättern; Inflorescenzen verschiedengestaltig, bei *Darwinia* kopfig und mit schönfarbigen Brakteen behüllt.

IV. Lecythideae.

H. Crüger, Abriss der Entwickelungsgeschichte der Blüthe von *Couroupita guianensis* Aubl., Linnaea 1848, p. 737. — Berg in Martii Fl. Bras. vol. XIV, pars I (1858). — Miers, On the Lecythidaceae, Transact. Linn. Soc. London vol. XXX, pars II, p. 157 ff. (1875).

Die *Lecythideae*, welche durch grosse, meist holzige, mit einem Deckel oder gar nicht aufspringende Früchte, sowie wechselständige, drüsenlose Blätter charakterisirt werden, sind abweichend von den vorhergehenden Gruppen in ihren Blüthen öfter 4- oder 6-, als 5zählig, auch kommen hier Fälle von Pleiomerie der Krone vor (bei *Gustavia*, Fig. 207 *A*, mit 6—8 Petalis in meist 4zähligem Kelch). Das Androeceum ist immer hoch polyandrisch und zuweilen am Grunde monadelphisch; in der Gruppe der *Barringtonieae* bildet es einen gleichmässigen, vielreihigen Kranz (wie bei den *Myrteen*), bei den *Lecytheae* dagegen erfährt es nach der Unterseite der Blüthe hin eine Förderung, gewöhnlich in der Form, dass es hier ausserhalb des regulären Kranzes eine cucullate oder eingerollte Platte bildet, die oberwärts auf der Innenseite oder zugleich auch am Rande mit zahlreichen fruchtbaren oder sterilen Staubgefässen besetzt

ist*) (Fig. 207 *B* bei *c*). Das gänzlich unterständige oder nur am Scheitel freie und hier zuweilen (z. B. bei *Barringtonia*) von einem ringförmigen Discus umsäumte Ovar zeigt vollständige, in ihrer Zahl nach den Gattungen zwischen 2 und 6, selten darüber variirende Fächer mit axilen oder fast basilaren vieleiigen Placenten, die bei Isomerie in den näher bekannten Fällen vor den Kelchtheilen liegen (Fig. 207); über die Fruchtbildung, speciell der *Lecytheae*, wolle man Berg's Darstellung in der Flora Brasil., wie auch Miers' oben citirte Abhandlung vergleichen.

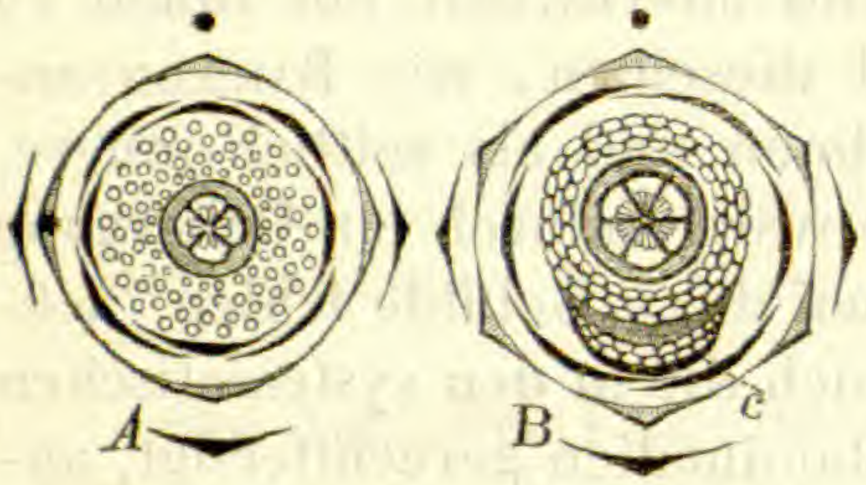


Fig. 207. *A* Gustavia augusta L. (nach Mart. Fl. Brasil., Myrtac. tab. 55); *B* Couroupita guianensis Aubl. (nach Crüger's Angaben in Linnaea l. c.; Deckung der Kronblätter nach Baillon's Figuren, Hist. pl. VI. 326, auch in 2 trimeren Quirlen).

Die Staubgefässe der cucullaten Platte sind fruchtbar bei *Couroupita*, steril dagegen bei *Lecythis* und *Bertholletia*; die des regulären Kranzes sind bei den *Lecytheen* immer fertil, bei manchen *Barringtonien* hiergegen (denen die einseitige Platte fehlt) theilweise steril, so bei *Planchonia* die innersten, bei *Careya* zugleich auch die äussersten, welch' letztere dabei verlängert werden.

Bentham und Hooker rechnen zu den *Lecythideae* auch die Gruppe der **Napoleoneae** (*Belvisieae*), welche bei Baillon eine denselben gleichwerthige Abtheilung, bei andern Autoren eine eigene Familie bildet. Ueber diese fehlt es mir an Untersuchungen und verweise ich deshalb auf die Literatur; besonders wolle man vergleichen: R. Brown in Transact. Linn. Soc. XIII. 222, Adr. Jussieu in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. II, p. 227, Crüger in Bot. Ztg. 1860, Masters in Journ. Linn. Soc. X. 492, Miers, Transact. Linn. Soc. II. Sér. vol. I, Baillon in Bull. Soc. Linn. Paris 1875, n. 8 und Hist. pl. VI. 328.

V. Granateae.

Payer in Ann. sc. nat. III. Sér. vol. XX, p. 101 ff. tab. 10 und Organog. p. 465, tab. 99. — Berg in Martii Flora Brasil. l. c. tab. 8, 9 (Entwickelungsgeschichte der Blüthe und namentlich des Fruchtknotens von *Punica Granatum*).

Hierher gehört nur die Gattung *Punica*, deren verschiedene Formen vielleicht alle in eine einzige Species, *P. Granatum*, zu vereinigen sind. Die Blüthen des Granatbaums, am Gipfel der Zweige terminal und aus den obersten Blattachseln, haben ein corollinisch gefärbtes, über das Ovar noch in einen trichterförmigen Tubus vorgezogenes Receptakulum, an dessen Rande 5—8 (meist 6) gleichfalls corollinisch gefärbte Kelchblätter, ebensoviele damit alternirende Kronblätter und eine unbestimmt grosse Zahl von Staubgefässen entspringen, letztere in vielen, sich nach innen etwas verjüngenden Kreisen**) den obern Theil des Tubus auskleidend. Die Präfloration der Kelchblätter ist klappig, die der Petala unbestimmt-dachig, zugleich mit Kielung der Mittelrippe und Lythraceenartiger Wellung der Seitentheile (Fig. 208 *A*); in der Anordnung der

*) Miers will diese Platte sowohl, als die gemeinsame Basis der am Grunde monadelphischen Androecea dem Discus, d. h. der Axe zurechnen, eine Frage, die wohl nicht sicher zu entscheiden ist.

**) Von denen in unserer Fig. 208 *A* nur die äussersten dargestellt sind.

Staubgefässe vermochte ich keine Regel zu erkennen. *) Das vollkommen unterständige Ovar zeigt gewöhnlich 2 Kreise von Fächern: einen äussern mit den Kronblättern gleichzähligen und gleichgestellten, und einen innern mit 3 Fächern; ersterer steht dabei, das Ovar im Längsschnitte betrachtet, höher als der innere und hat seine Placenten an der Aussenwand zwischen den Septis, der innere tieferstehende zeigt sie auf gewöhnliche Art im Innenwinkel, die Placenten im Uebrigen in beiden Kreisen von gleicher Beschaffenheit und mit zahlreichen Ovularzeilen besetzt (Fig. 208 *A*). Wir haben also hier zunächst den bemerkenswerthen Fall von Entwickelung zweier, dabei ungleichzähliger Carpellkreise; das Emporrücken des äussern über den innern und die eigenthümliche Placentation des ersteren aber rührt, wie Payer und Berg gezeigt haben, von demselben Processe her, den wir schon bei *Mesembryanthemum* kennen gelernt haben, nämlich von einem vorwiegend in der Peripherie des Ovars stattfindenden Längenwachsthum, wodurch das Ovar gleichsam umgestürzt und das, was ursprünglich unten und innen war, nach oben und aussen gerückt wird. Die Placenten des peripherischen Fächerkreises sind in der That anfänglich geradeso wie bei *Mesembryanthemum* (s. oben p. 123, Fig. 46) von der Axe nach aussen hin abschüssig, werden dann horizontal und schliesslich schräg nach oben in die Aussenwand gedreht.

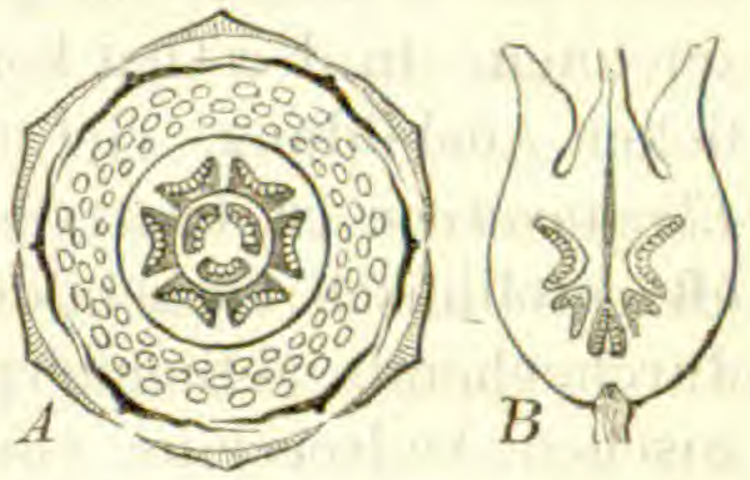


Fig. 208. *A* Punica Granatum, Ovar nach dem gewöhnlichen Verhalten; *B* Längsschnitt durch die Basis einer Blüthe mit 3 Carpellkreisen. — Nach Spiritusmaterial.

Zuweilen wird der innere Carpellkreis ohne sonstige Veränderung mit mehr als 3 Gliedern ausgebildet (bei Isomerie mit dem äussern in Alternanz); auch kommt es vor, dass noch ein dritter, innerster Fruchtblattkreis hinzutritt, durch welchen dann auch der zweite nach oben gedrängt und mit seinen Placenten mehr weniger in die Peripherie gedreht wird (Fig. 208 *B*). In solchen Fällen ist der zweite Kreis dem ersten ziemlich regelmässig gleichzählig oder nur um ein weniges oligomer, im dritten fand ich jedoch niemals mehr als 3 Glieder; im Uebrigen beobachtete ich zwischen diesem Verhalten und dem der Fig. 208 *A* an Blüthen eines und desselben Baumes (aus dem Heidelberger botanischen Garten) alle wünschbaren Mittelstufen.

Punica wird von Bentham und Hooker an die *Lythraceen* angeschlossen, wie schon dort bemerkt; bei andern Autoren bildet sie bekanntlich den Typus einer eigenen Familie. Von den *Lythraceen* weicht indess das unterständige Ovar ab, während der Vereinigung mit den *Myrtaceen* kein wesentliches Merkmal widerstrebt. Denn die drüsenlosen und nicht immer strict opponirten Blätter des Granatbaums finden sich auch bei den *Lecythideen* wieder und auf die Differenzen des Ovarbaues kann, wenn wir das Verhalten von *Kibessia* unter den *Melastomaceen* und auch die Abänderungen bei *Mesembryanthemum* berücksichtigen, nicht eben grosser Werth gelegt werden. Noch unwesentlicher aber dürfte die in der Knospenlage von Kelch- und Kronblättern des Granatbaums bestehende Reminiscenz an die *Lythraceen* sein.

*) Auch Payer drückt sich darüber nicht bestimmt aus; sie entstehen im Uebrigen centripetal, Dédoublement ist nicht wahrzunehmen.

S. Thymelaeinae.

Hierher gehören die *Thymelaeaceae* und *Elaeagnaceae*, die sich durch ein fast ausnahmslos monomeres, 1eiiges und im Grunde des Receptakulums freies Ovar, sowie durch eine prononcirte Tendenz zur Unterdrückung der Krone auszeichnen. In der That kommt dieselbe nur bei einigen *Thymelaeaceae* zur deutlichen Ausbildung, viel öfters ist sie rudimentär oder fehlt ganz, und bei den *Elaeagnaceae* ist letzteres ausnahmslos der Fall*); dafür wird dann der Kelch oft corollinisch ausgebildet. Im Uebrigen sind die Blüthen der *Thymelaeinae* durchgehends aktinomorph, meist 4- oder 5-, seltner 2zählig, mit diplostemonischem Androeceum, von welchem jedoch häufig nur 1 Kreis zur Entwickelung gelangt; Dédoublement kommt dabei nicht vor. Die Insertion von Perianth- und Staubblättern ist stets perigynisch.

Die Verwandtschaft der *Thymelaeinae* ist am nächsten mit den *Rosifloren*. Sie könnten denselben ganz zugerechnet werden, wenn nicht die völlige Verwachsung der Carpiden in den wenigen Fällen, wo ihrer mehrere entwickelt werden, der Regel jener Gruppe widerspräche. Auch zu den *Rhamneen* bestehen deutliche Beziehungen; die Perigynie und die Tendenz zum Schwinden der Krone mit Ausbildung blos des epipetalen Staminalkreises, durch welche Merkmale sich diese Familie auszeichnet, findet sich geradeso auch bei vielen *Thymelaeaceen* wieder, nur ist bei den *Rhamnaceen* das Ovar immer aus 2 oder mehreren Gliedern gebildet.

Von manchen Autoren, z. B. von Braun, werden auch die *Proteaceae* noch zu den *Thymelaeinae* gerechnet. Indess habe ich hierüber grosse Bedenken; die *Proteaceae* scheinen mir typisch apetal und die Superposition ihrer 4 Perianth- und Staubblätter auf Decussation dimerer Kreise zu beruhen. Ausserdem sind dieselben nicht perigyn, denn die Perigonblätter zeigen sich gewöhnlich bis zum Grunde getrennt und, wo sie hier vereinigt vorkommen, lässt sich das unzweifelhaft als Verwachsung nachweisen. In welchen Verwandtschaftskreis jedoch die *Proteaceen* gehören mögen, ist mir noch durchaus ungewiss; es besteht in mancher Hinsicht Uebereinstimmung mit den *Loranthaceen*, von denen freilich der Ovarbau bedeutend abweicht; sollten sie aber etwa nur durch Abort apetal oder, was auch möglich wäre, asepal sein, so würden sich Beziehungen zu den *Mimosaceae* ergeben, denen sie in der That auch von Baillon genähert werden. Im Uebrigen muss ich leider diese grosse und schöne Familie hier unbesprochen lassen; meine eigenen Untersuchungen sind zu wenig zahlreich und die Literatur lässt, trotz mancher ausgezeichneten Bearbeitungen (namentlich von R. Brown, Meissner und Baillon), noch vielfache Lücken und Zweifel über die Details ihrer diagrammatischen Verhältnisse.

---

*) Beide Familien wurden daher früher allgemein als typisch apetal betrachtet, bei den *Elaeagnaceen* bleibt es auch jetzt noch einigermassen zweifelhaft, ob hier eine Krone zu ergänzen ist.

114. Thymelaeaceae.

Meissner in Linneae XIV. 385, in Regensburger Denkschr. III. 273 ff. (1841) und in De Candolle's Prodromus XIV. 493 (1856). — Payer, Organog. p. 481, tab. 96 p. p. — Wydler in Berner Mitth. n. 553, 554 (1864). — Baillon, Hist. pl. VI, p. 100 ff. (1875).

Von den beiden Hauptabtheilungen dieser Familie, *Thymeleae* und *Aquilarieae*, betrachten wir hier zunächst und hauptsächlich die **Thymeleae.** Den relativ vollkommensten und zugleich für die Gruppe typischen Bau, Fig. 209 *A*, treffen wir bei manchen Arten der Gattung *Gnidia*; mit 4 orthogonal zur Abstammungsaxe gerichteten Abschnitten eines, sich unterwärts in ein röhriges Receptakulum fortsetzenden Kelchs alterniren ebensoviele Kronblätter (*p*) von gewöhnlicher Gestalt, darauf 2 vierzählige Quirle von Staubgefässen, in der Nähe

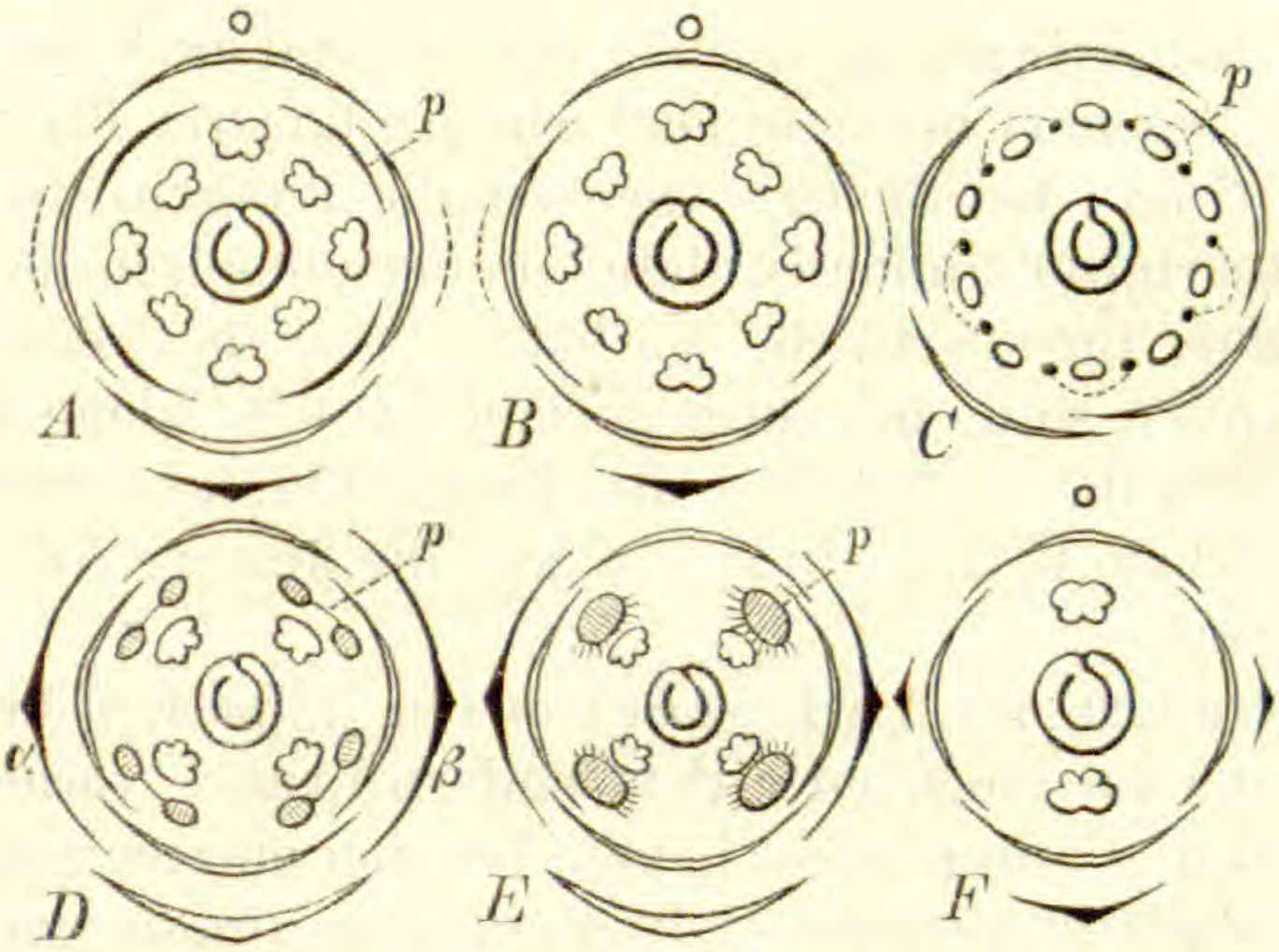


Fig. 209. *A* Gnidia aurea Eckl., *B* Daphne Mezereum, *C* Linostoma calophylloides Meissn., *D* Struthiola erecta Linn., *E* Struthiola striata Lam. (Schlundschüppchen *p* hier innen bärtig), *F* Pimelea drupacea Labill. — *p* Kronblätter (Schlundschüppchen). — B und *F* nach dem Leben, *C* nach Meissner in Martii Fl. Bras., die übrigen nach Herbarmaterial.

des Kelchschlunds eingefügt, doch der episepale höher, zuletzt kommt im Grunde des Receptakulartubus ein freies, monomeres, 1eiiges Ovar, das Ovulum an der nach rückwärts gerichteten Seite des Faches nahe dem Gipfel entspringend, hängend, ana- und epitrop.

Bei andern *Gnidia*-Arten werden die Kronblätter mehr weniger 2spaltig, häufig bis zum Grunde, wobei sie oftmals ihre petaloide Beschaffenheit verändern und sich auf schuppen- oder drüsenförmige Gebilde reduciren. In solcher Form kommen sie dann auch bei *Linostoma*, *Struthiola* u. a. vor (Fig. 209 *C*, *D*); wir erhalten dadurch eine Vermittelung zu denjenigen Gattungen, wo sie fehlen (*Daphne* etc., Fig. 209 *B*, *F*).

Bekanntlich wurden von den ältern Autoren die *Thymelaeaceae* als typisch apetal, jene Organe *p* als blosse Nebengebilde betrachtet. Indem jedoch Meissner (schon 1841) die Uebergänge derselben, einerseits zum völligen Fehlen, andererseits zu unzweifelhaften Kronblättern nachwies, wie sie z. B. in dem Falle Fig. 209 *A* vorliegen, näherte er die Familie dem Typus der *Onagraceen* und Verwandten. In der That kann kein Zweifel sein, dass die Apetalie hier nur auf Abort beruht; nicht bloss, dass jene Uebergänge dafür sprechen, es

geht auch aus der Staubgefässdisposition hervor, da die morphologisch äussern, nämlich die im Receptakulum höher eingefügten Stamina den Kelchblättern superponirt sind (cf. Fig. 209 *A* und *B*). Eigenthümlich ist allerdings, dass die Kronblätter, wo sie bei den *Thymelaeaceen* vorkommen, nur selten die Form gewöhnlicher Petala zeigen, sondern meist drüsen- oder schuppenförmig und dabei in der Regel 2spaltig oder bis zum Grunde getheilt sind; doch lässt sich beides aus der Tendenz zum Schwinden erklären*), mit der sich ja auch anderwärts zuweilen Theilung vergesellschaftet. Sie zerlegen sich mitunter auch in 3 Stücke (manche *Struthiola*-Arten); bei *Synaptolepis* Oliv. verwachsen sie untereinander zu einem drüsigen Saume. Wo sie in 2 Segmente gespalten sind, da alterniren sie natürlich mit den Staubgefässen im Ganzen (Fig. 209 *C*), doch halten sie dabei meist, entsprechend ihrer Entstehung, vor den Kelchbuchten etwas dichter zusammen (Fig. 209 *D*); dass sie bei Einfachbleiben auch über den Kelchtheilen vorkommen könnten, wie es Baillon für die einschlägigen Fälle von *Struthiola* angiebt, ist ein Irrthum, sie wechseln auch hier mit denselben ab (Fig. 209 *C*). Im Uebrigen sind die Fälle, in welchen sie spurlos fehlen, die häufigsten in der Familie.**)

Gnidia war, wie wir sahen, 4zählig und so sind auch die meisten übrigen Gattungen; doch begegnet mitunter auch ein pentamerer Bau (*Linostoma*, *Dais* u. a.; Fig. 209 *C*) und bei *Stellera* variiren die Blüthen zwischen Vier- und Sechszahl. Die Kelchpräfloration ist dabei immer eutopisch-dachig mit dem gewöhnlichen Einsatz für 2 seitliche Vorblätter***); die Petala zeigen, wo sie überhaupt vorhanden sind, bei ihrer geringen Grösse keine Deckung (cf. Fig. 209). Damit wären die Verhältnisse der Perianthbildung erschöpft, soweit sie von diagrammatischem Belang sind; einiges, die äussere Gestaltung (»Plastik«) betreffende s. unten.

Die Abänderungen im Androeceum der *Thymeleen* beruhen sämmtlich auf Unterdrückung im einen oder dem andern Kreise, vornehmlich im episepalen†); sie sind im Ganzen nicht häufig, bei den allermeisten Gattungen liegt das vollständige diplostemonische Androeceum von *Gnidia* vor. Folgendes sind die einschlägigen Fälle:

1) Die Kelchstamina fehlen (Fig. 209 *D*, *E*): *Struthiola*, *Kelleria*, *Drapetes*.
2) Die Kronstamina fehlen: *Schoenobiblus*, *Diarthron linifolium* Turcz. (*Diarthron vesiculosum* Turcz. hat beide Kreise).
3) Die Kronstamina und die seitlichen Kelchstamina fehlen, es sind also nur 2 medianstehende Staubgefässe ausgebildet: *Pimelea* (Fig. 209 *F*)††).

Sind beide Kreise entwickelt, so hat, wie bei *Gnidia*, der episepale der Regel nach höhere Insertion und zuweilen auch kräftigere Ausbildung; das um-

---

*) Womit denn auch die Verspätung in der Entstehung zusammenhängt, derentwegen sie Payer nicht als Petala gelten lassen wollte.

**) Mit Schlundschüppchen, also Petalen versehen, einzeln, gepaart oder zu dreien, oder auch zu einem Kranz verwachsen, sind die Gattungen *Linostoma*, *Synaptolepis*, *Dicranolepis*, *Gnidia*, *Struthiola*, *Kelleria*; ohne dieselben; *Dais*, *Lagetta*, *Funifera*, *Dirca*, *Wikstroemia*, *Stellera*, *Thymelaea*, *Daphne*, *Passerina*, *Schoenobiblus*, *Pimelea* u. a.

***) Also bei Tetramerie die medianen Abschnitte zu äusserst, bei Pentamerie Sep. 2 gegen die Axe (cf. Fig. 209).

†) Woraus wohl zu erklären ist, dass bei *Daphne* die Kelchstamina, obwohl die morphologisch äussern, nach Payer später als die alternirenden innern entstehen.

††) Zuweilen indess fand ich hier noch eins der beiden seitlichen Stamina entwickelt, was auch Payer angiebt.

gekehrte Verhalten kommt nicht vor, wohl aber sind häufig die Stamina beider Kreise gleichgross und mitunter, wie z. B. bei *Linostoma*, besteht in der Insertion kaum eine Differenz (Fig. 209 *C*). Die Antheren sind überall intrors.

In der Ovarbildung kommen keine Abänderungen vor, die das Diagramm modificirten *); es ist jedoch noch zu erwähnen, dass häufig ein hypo- oder mehr weniger perigynischer Discus zur Entwickelung gelangt, ringförmig oder mit 4—8 distincten Drüsen oder Schüppchen, der wie in andern Fällen als blosse Emersion des Receptakulums zu betrachten ist (*Daphnopsis*, *Ovidia*, *Lasiadenia* etc.). Bei den in unserer Fig. 209 dargestellten Arten, wie auch bei andern, fehlt derselbe oder ist nur angedeutet.

Zur Plastik der Blüthe. Gesammtausbildung aktinomorph, sehr selten median-zygomorph mit Förderung der Unterseite, hermaphrodit oder seltner diklin (*Daphnopsis*, *Goodallia*). Kelch nebst Receptakulum häufig corollinisch gefärbt, letzteres über dem Fruchtknoten oftmals eingeschnürt und dort abgliedernd, während der untere Theil wie bei den *Nyctaginieen* und *Elaeagneen* als »Induvium« um die Frucht stehen bleibt (*Passerina*, *Gnidia*, *Diarthron* etc.). Ueber Kron- und Staubblätter ist dem oben Gesagten nichts zuzusetzen; dass letztere bald höher, bald tiefer im Tubus entspringen und denselben bald überragen bald nicht, ist zu nebensächlich, wenngleich systematisch nicht ohne Werth. Ovar sitzend oder kurz gestielt; Griffel endständig, seltner seitlich (*Dais*). Frucht beeren-, drupa- oder nussartig, nackt (*Daphne* etc.) oder im erwähnten Induvium eingeschlossen, seltner mit völlig persistentem Kelch (*Lophostoma* Meissn.).

Inflorescenzen. Blüthen in der Regel erst die zweiten oder dritten Axen beschliessend, typisch mit 2 Vorblättern, die bei vielen Arten von *Struthiola*, *Passerina* u. a. auch ausgebildet, bei andern wie *Gnidia*, *Daphne* etc. nur durch die Kelchstellung indicirt sind (cf. Fig. 209). Bringen dieselben Secundanblüthen, so nehmen die Inflorescenzen in den Nebenaxen cymösen Charakter an; doch begegnet dies nur selten (*Passerina annua*), für gewöhnlich sind sie steril und die Blüthenstände einfach botrytisch. Dabei meist kopfig oder ährig **), im ersteren Falle nicht selten von besonders gestalteten und gefärbten Hochblättern behüllt (*Dais*, Arten von *Pimelea* etc.), zuweilen wieder zu grössern Inflorescenzen zusammengesetzt (*Daphne tinifolia*, *D. Gnidium* etc.). — Um das Verhalten unserer einheimischen Arten noch etwas specieller zu bezeichnen, so haben *Daphne Cneorum*, *alpina* und *striata* terminale Köpfchen; bei *D. Mezereum* und *Laureola* begegnen 3—4blüthige, büschelig verkürzte Aehren ***), die bei letzterer Art in den Winkeln der heurigen, bei *D. Mezereum* in denen der vorjährigen abgefallenen Blätter stehen und von einer Anzahl Knospenschuppen behüllt sind. Unterhalb ihrer finden sich bei *D. Mezereum* zuweilen 1 oder 2 seriale vegetative Beiknospen. Noch weiteres Detail s. bei Wydler l. c.

Die Gruppe der **Aquilarieae** unterscheidet sich von den *Thymeleen* nur durch das eine Merkmal eines 2zähligen (gelegentlich auch trimeren) Ovars. Dasselbe ist dabei der Carpellzahl entsprechend gefächert, zuweilen indess mit nur unvollständigen Scheidewänden, die Fächer mit je 1 hängenden und anatrop-epitropen Ovulum. Die Blüthen sind gewöhnlich nach der Fünfzahl gebaut, mit 10 Petalenschüppchen (5 dédoublirten) im Kelchschlunde und bald diplostemonisch (*Aquilaria*) bald isostemonisch durch Ausfall der Kronstaubfäden (*Gyrinops*). — Näheres über diese Gruppe s. bei Baillon in Adansonia XI. 313 und Hist. pl. l. c.

---

*) Martius' Angabe (Nov. Gen. I. 63), dass bei *Funifera* die Ovularzahl von 1—3 variire, ist von andern nicht bestätigt worden; Meissner findet nur eins.

**) Bei längeren Kelchröhren jedoch oft von doldigem oder traubigem Ansehen.

***) Bei *D. Laureola* entfalten nach Wydler die Blüthen in absteigender Folge, vielleicht wegen des Druckes, den die Hüllschuppen auf die untern Blüthen ausüben.

115. Elaeagnaceae.

Schlechtendal in DC. Prodromus XIV, p. 606 ff. (1856). — Wydler, Berner Mitth. n. 553—4.

Die nur unvollständig bekannte guianensische Gattung *Conuleum* A. Rich. bei Seite gelassen, so bleiben in dieser Familie blos die drei Genera *Shepherdia*, *Elaeagnus* und *Hippophaë* zu berücksichtigen. Am vollkommensten darunter ist *Shepherdia* ausgestattet; denken wir uns die, durch völligen Abort des zweiten Geschlechts diklinischen Blüthen hermaphrodit, so resultirt das Diagramm Fig. 210 *A*. Das kelchartige, unterwärts röhrige Perianth zeigt 4 orthogonale Abschnitte in klappiger Präfloration; dann folgen 8 dem Schlunde eingefügte Staubgefässe mit introrsen Antheren, zur Hälfte den Perianthabschnitten superponirt, zur Hälfte mit ihnen wechselnd, letztere etwas länger; hierauf ein gleichfalls im Schlunde befindlicher Kranz von 8 den Staubgefässen alternirenden Drüsen *d* *) und schliesslich, im tubulösen Basaltheil (Receptakulum) eingeschlossen, ein Ovar von derselben Constitution wie bei den *Thymeleen*, nur dass das dort hängende Ovulum hier vom Grunde der Naht aufrecht und apotrop, also mit der Raphe gegen die Sutur gewendet ist.

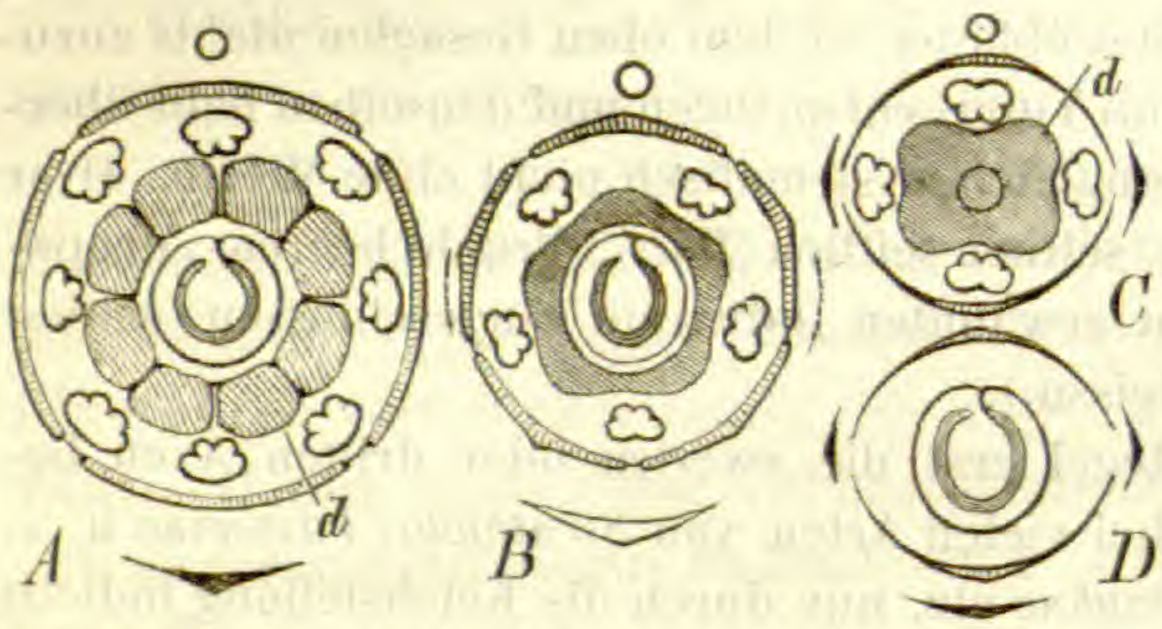


Fig. 210. *A* Shepherdia Canadensis, hermaphrodit gedacht; *B* Elaeagnus angustifolia, 5zählig; *C* Hippophaë rhamnoides ♂, *D* dieselbe ♀. — *d* Discus, wie auch in *A*.

Elaeagnus (Fig. 210 *B*), mit hermaphroditen oder durch Verkümmerung des Ovars männlichen Blüthen, unterscheidet sich von *Shepherdia* wesentlich nur durch das Fehlen der episepalen Staubgefässe; zugleich sind die Blüthen nicht selten 5- oder auch 6zählig und statt des schlundständigen Drüsenkranzes treffen wir unten im Tubus, da wo sich derselbe um das Ovar zusammenzieht, eine Scheibe, die alternirend den Staubgefässen in stumpfe Lappen vorgezogen und um den Griffel zu einer kurzen Scheide emporgehoben ist.

Hippophaë ist wieder diklin. Das Perianth zeigt in beiden Geschlechtern nur 2 Abschnitte, welche mit 2 kleinen zahnförmigen, zuweilen schwindenden Vorblättchen gekreuzt und daher median gerichtet sind (Fig. 210 *C*, *D*). In den männlichen Blüthen folgen nun 4 orthogonale Staubgefässe und ein Discus mit 4 denselben alternirenden Lappen (Fig. 210 *C*); in den ♀ Blüthen fehlt das Androeceum sowohl als der Discus und ist nur ein, wie bei den vorhergehenden beschaffenes Ovar vorhanden (Fig. 210 *D*). —

Vergleichen wir die vorstehenden Structuren mit denen der *Thymelaeaceen*, so stimmt, von dem Drüsenring *d* abgesehen, *Shepherdia* (Fig. 210 *A*) in der Hauptsache mit *Daphne* überein, *Elaeagnus* mit einer apetal gedachten *Struthiola*.

---

*) In den weiblichen Blüthen stossen dieselben dicht zusammen, in den männlichen lassen sie über den Kelchtheilen etwas breitere Zwischenräume (s. Fig. 210 *A*), sodass sie fast wie alternisepale Paare erscheinen.

Bei der nahen und von allen Autoren anerkannten Verwandtschaft beider Familien dürfen wir daher wohl auch bei den *Elaeagneen* die Krone als unterdrückt betrachten, obwohl sie hier nirgends zur Darbildung gelangt. Denn der Drüsenring *d* in Fig. 210 *A* ist wegen seiner intrastaminalen Stellung, ebensowohl wie die Scheibe von *Elaeagnus* und *Hippophaë*, nicht als Krone, sondern als Discus anzusehen, der ja auch bei den *Thymelaeaceen* oft entwickelt ist und mehr weniger im Receptakulum hinaufrücken kann. — Was *Hippophaë* anbelangt, so lässt sich hier die Blüthenstructur als typisch dimer annehmen; denkt man sich also den Kelch 2zählig, die Krone wie bei den übrigen unterdrückt, so würden die 4 Staubgefässe zweien dimeren Quirlen und somit *Hippophaë* einer 2zähligen *Shepherdia* entsprechen.

In Bezug auf die Plastik der Blüthen sei hier nur erwähnt, dass dieselben allerwärts bei den *Elaeagneen* aktinomorph sind und dass die das Ovar umschliessende, bei *Elaeagnus* fast stielförmig zusammengezogene Receptakularbasis, bei *Hippophaë* jedoch das ganze Perianth in der Reife stehen bleibt und sich zu einem beeren- oder drupaartigen Induvium um die eigentliche Frucht, die ihrerseits ein Achänium darstellt, entwickelt. Die Kelchpräfloration ist auch bei *Elaeagnus* und *Hippophaë* klappig, die Antherenrichtung intrors; neben der andersartigen Ovularstellung liegt somit in ersterem Verhalten gegenüber den *Thymelaeaceen* noch ein Unterschied.

Inflorescenzen. Diese sind sehr einfach: die Blüthen, die überall seitlichen Ursprungs, stehen entweder einzeln in den Achseln der Nieder- und untersten Kleinlaubblätter heuriger Zweige (*Hippophaë*), oder statt der Einzelblüthen in kleinen Seitenähren (*Shepherdia* im untern Theil der Zweige); bei *Elaeagnus* entspringen sie in den Winkeln gewöhnlicher Laubblätter einzeln oder zufolge dichasischer Verzweigung in 2 oder mehrblüthigen doldenförmigen Büscheln. Vorblätter bei *Hippophaë* meist, bei *Elaeagnus* zuweilen ausgebildet, bei *Shepherdia* immer unterdrückt (cf. Fig. 210).

T. Rosiflorae.

Charakter und Umgrenzung dieser Gruppe fällt zusammen mit dem der nachstehenden Familie *Rosaceae*, die wir im Sinne von Bentham-Hooker, also mit Einschluss der *Pomaceen*, *Amygdaleen*, *Chrysobalaneen* etc. annehmen.

116. Rosaceae.

Allgemeine Literatur: Baillon, Hist. pl. I. 345 ff. (1869). — Wydler in Flora 1851, p. 363 ff., 1860, p. 114 ff., Berner Mitth. 1871, p. 252 ff. und Pringsheim's Jahrb. XI Heft 3 (überall besonders die Wuchs- und Inflorescenzverhältnisse). — Dickson in Transact. Bot. Soc. Edinburgh vol. VIII, p. 468 ff. und Seemann's Journ. of Bot. 1866, p. 273 (Staminalanordnung). — Hofmeister, Allgem. Morphol. p. 475 ff. und an verschiednen andern Stellen (besonders Stellung und Entwickelung der Staubgefässe). — Einige speciellere Literatur unten bei den einzelnen Gruppen.

Mit Ausnahme einiger Gattungen aus der Abtheilung der *Chrysobalaneae* sind die Blüthen der *Rosaceen* allgemein aktinomorph. Kelch und Krone immer

gleichzählig und alternirend, allermeist dabei 5gliedrig, seltner nach anderen Zahlen gebaut, im Ganzen variabel von 3 bis 15. Die Kelchpräfloration ist bald dachig nach der genetischen Spirale, bald klappig oder offen, die der Petala dachig ohne feste Regel, zuweilen auch convolutiv (*Gillenia* u. a.) oder bei geringer Breite der Kronblätter offen; Verwachsung der Petalen kommt niemals vor, wohl aber zum öftern Unterdrückung (*Sanguisorba* etc.). Die Orientirung zur Abstammungsaxe an Seitenblüthen betreffend, so steht der Kelch in allen mir bekannten Fällen bei gerader Zahl seiner Theile mit den beiden äussersten in der Mediane, bei Pentamerie mit Sep. 2 nach hinten; es werden dadurch 2 seitliche Vorblätter indicirt, die gewöhnlich auch zur Darbildung gelangen.

Das Androeceum ist sehr variabel. Zuweilen treffen wir ebensoviel Staubgefässe als Kronblätter, dabei bald mit denselben in Alternanz (*Sibbaldia* u. a.), bald ihnen superponirt (*Chamaerhodos*), mitunter auch durch Abort in Minderzahl, selbst bis auf ein einziges reducirt (*Alchemilla Aphanes*); viel häufiger jedoch sind die Staubgefässe in einem Multiplum der Kronblätter, vom Zwei- bis Vielfachen oder in unbestimmt hoher Zahl entwickelt. Das Speciellere, wie auch die Verhältnisse ihrer Stellung, werden wir unten erläutern und dort zugleich untersuchen (namentlich im Anschluss an die *Pomeae*), wie sich die verschiedenen Abänderungen etwa erklären lassen; doch sei gleich im Voraus bemerkt, dass wir in letzterer Hinsicht nicht zu befriedigenden Resultaten gelangen und uns daher im Allgemeinen darauf beschränken werden, die Vorkommnisse rein empirisch zu beschreiben. — Von constanten Erscheinungen im Androeceum der Rosaceen möge hier nur angeführt werden, dass die Antheren dithecisch sind und intrors; die Filamente werden in der Knospe allgemein nach innen gebogen, bei vielen *Chrysobalaneen* selbst eingerollt, die Anlage und Verstäubung findet im Allgemeinen centripetal und in den einzelnen Kreisen simultan statt.

Ebenso veränderlich als das Androeceum ist bei den Rosaceen auch das Gynaeceum. Die Zahl seiner Carpiden variirt von einem einzigen (*Prunus* etc.) durch das Simplum oder Multiplum von Kelch- und Kronblättern hindurch bis zu unbestimmter Höhe (*Potentilla* u. a.); bei Gleichzahl mit den Petalen können die Fruchtblätter sowohl diesen alterniren als superponirt sein (beides promiscue z. B. bei den *Spiraeeae*).

Perianth- und Staubblätter sind allgemein dem Rande eines cupularen, in der Gestalt dabei vom kurz-beckenförmigen bis zum lang-röhrigen wechselnden Receptakulums eingefügt*), die Fruchtblätter stehen an dessen organischem Scheitel. In den meisten Fällen nimmt dieser die tiefste Stelle des Receptakulums ein und die Fruchtblätter erscheinen dadurch unter die äussern Kreise herabgesenkt; doch kann er sich, wie bei den *Potentilleen*, aus dem Grunde auch wieder zu einem convexen Gipfel erheben, wodurch dann das Gynaeceum mehr minder über das Niveau von Perianth- und Staubblättern emporgerückt wird.

Die Fruchtblätter haben bei den Rosaceen eine ausgeprägte Tendenz zur Apocarpie. Oft bleiben sie völlig voneinander frei; verwachsen sie mitsammen,

*) Davon nur eine einzige Ausnahme bei *Stylobasium* unter den *Chrysobalaneen*, wo die Staubgefässe hypogyn im Grunde des Receptakulums stehen. Bei den ♂ Blüthen dikliner Formen ist das Receptakulum mitunter so wenig entwickelt, dass die Stamina gleichfalls fast grundständig erscheinen; s. z. B. unten bei den *Poterieae*.

so geschieht es gewöhnlich nur an der Basis der Ovarien, seltner bis zum Gipfel, die Griffel bleiben aber fast stets gesondert. *) Findet zugleich Verwachsung des Ovars mit der umgebenden Axencupula statt, so resultirt daraus ein auf gewöhnliche Art unterständiger Fruchtknoten, wie wir ihn bei den *Pomeen* antreffen; in der Regel jedoch bleiben die Carpiden, auch wenn sie vollständig im Receptakulum eingeschlossen sind, von demselben frei und auch bei den *Pomeen* ist die Verwachsung häufig nicht vollständig. Dass sich zwischen diesen verschiednen Abänderungen allerlei Mittelstufen finden, braucht kaum erwähnt zu werden.

Ueber die Fruchtbildung, sowie Zahl und Richtung der Ovula, worin sich bekanntlich systematisch wichtige Unterschiede finden, werden wir unten bei den einzelnen Gruppen das Erforderliche angeben. Desgleichen soll dort einiges über die so verschiedengestaltigen Inflorescenzen angeführt werden; im Ganzen jedoch müssen wir es uns versagen, näher auf diese einzugehen, viele und sorgsam beobachtete Details kann man bei Wydler finden.

Die Verwandtschaft der *Rosaceen* ist am nächsten mit den *Saxifragaceen*. Sie sind von denselben nicht scharf zu trennen, da weder der Blüthenbau durchgreifende Differenzen bietet, noch die Nebenblätter den *Saxifragaceen* constant fehlen (s. z. B. *Cunonieae*), noch endlich die Samen der *Rosaceen* überall eiweisslos sind. **) Gewisse Gattungen, namentlich der *Spiraeeae*, sind daher auch zuweilen den *Saxifragaceen* zugerechnet worden. Den *Myrtifloren* nähern sich die *Rosaceen* durch Vermittelung der *Pomeae*, unterscheiden sich indess von denselben durch die freien Griffel, resp. Fruchtblätter; die von Braun u. A. den *Rosifloren* zugetheilten *Calycanthaceae* weichen durch ihren acyklischen Blüthenbau ab. Nahe Beziehungen bestehen dann auch noch mit den *Leguminosen* durch Vermittelung der *Mimosaceae*.

Wir wenden uns nun zur speciellen Betrachtung der einzelnen, häufig bekanntlich als eigene Familien angesehenen Unterabtheilungen der *Rosaceae*, die wir im Sinne von Bentham-Hooker's Gen. plant. annehmen (nur unter Vereinigung der *Rubeae* mit den *Potentilleen*) und die wir auch alle, mit Ausschluss blos der mir nicht näher bekannten, von Baillon überdies in die Verwandtschaft der *Geraniaceen* gerechneten *Neuradeae*, besprechen wollen.

I. Pomeae.

Payer, Organog. p. 498, tab. 102 p. p. (*Cotoneaster, Pirus*). — Decaisne, Note sur l'organogénie du Poirier, Bull. Soc. bot. de France IV (1857), p. 338 und Mémoire sur la fam. des Pomacées, Nouv. Arch. du Muséum vol. X (1875). — Karsten in Bot. Ztg. 1861, p. 153 ff. tab. 6 (Entwickelungsgeschichte des Fruchtknotens).

Kelch und Krone sind hier immer beide entwickelt und 5zählig (andere Zahlen nur als gelegentliche Ausnahmen), jener in der Knospe offen oder nach

*) Nur bei *Raphiolepis* verwachsen sie ein Stückchen an der Basis, bei manchen *Rosa*-Arten oberwärts im Receptakularhalse; die *Quillajeen*gattung *Euphronia*, wo sie vollständig mitsammen verwachsen, ist bezüglich ihrer Hierhergehörigkeit nach zweifelhaft.

**) Bentham und Hooker wollen noch Unterschiede in der Inflorescenz finden, die mir jedoch nicht ersichtlich sind.

$^2/_5$ deckend, die Krone variabel-dachig, bei *Raphiolepis* häufig auch convolutiv (cf. Fig. 211). Im Androeceum begegneten mir folgende Abänderungen:

a) 10 Staubgefässe in einem einzigen Kreis, zu 2 und 2 mit den Kronblättern alternirend (Fig. 211 *E*). Selten und nur bei einigen *Crataegus*-Arten (z. B. *Cr. crus galli, coccinea, flabellata*) beobachtet*).

b) 15 Stamina in 2 Kreisen, der äussere 10zählig, bald wie in a, bald mehr zu epipetalen Paaren zusammenhaltend, der innere 5zählig und stets epipetal (Fig. 211 *D*). Ebenfalls nicht häufig, als Variante bei den sub a genannten *Crataegus*-Arten, sowie bei *Raphiolepis*, zuweilen dabei mit dem nächsten Falle variirend.

c) 20 Stamina in 3 Quirlen, der äusserste wie bei a, der mittlere 5zählig und epipetal, der innerste gleichfalls 5zählig und mit dem zweiten alternirend

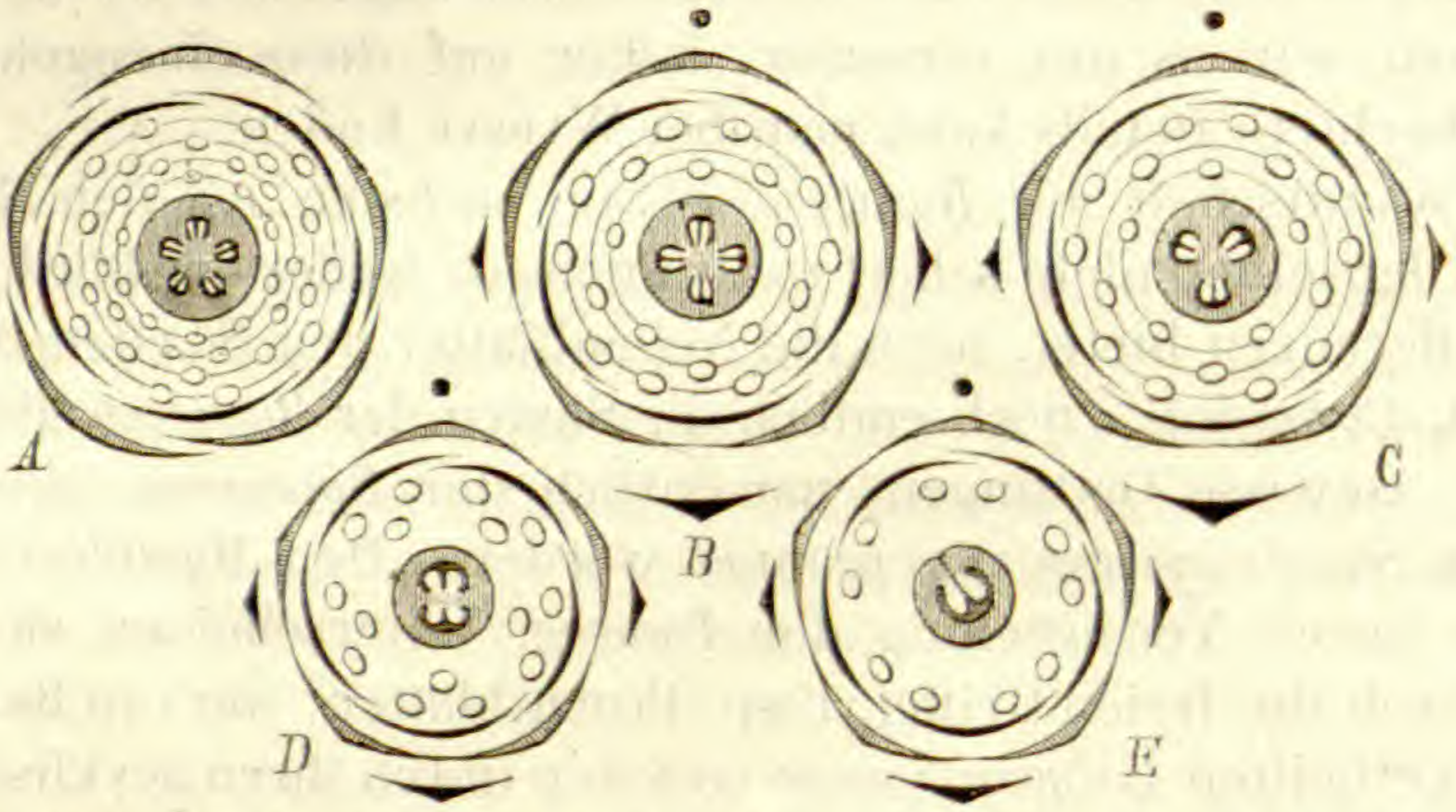


Fig. 211. *A* Mespilus germanica (Blüthe terminal); *B* Pirus communis; *C* Sorbus domestica; *D* Raphiolepis spec. (rubra ?); *E* Crataegus coccinea, Ovar nach Crataegus monogyna (bei Cr. coccinea ist es 5—3-zählig). — Alles nach dem Leben.

(Fig. 211 *B*, *C*). Dies der häufigste Fall, als Norm bei *Pirus communis* und *Malus*, *Cydonia vulgaris*, *Sorbus*, *Amelanchier*, *Cotoneaster*, den meisten Arten von *Crataegus* u. a.

d) 25 Stamina in 3 Kreisen, nach dem Muster der Fig. 211 *B* und *C*, wenn man sich darin auch den zweiten Staminalkreis 10gliedrig denkt. Häufige Variante bei den sub c genannten Gattungen.

e) 30—50 Stamina in 3—5 Kreisen, diese dann alle 10gliedrig. Im äussersten Kreise fand ich dabei die Glieder immer paarweise genähert, entweder über den Kelchtheilen wie im vorhergehenden Falle (*Cydonia japonica*), oder mehr über den Krontheilen (*Mespilus germanica*, Fig. 211 *A*); im zweiten haben sie gleichen gegenseitigen Abstand und fallen zur Hälfte vor die Kelch-, zur Hälfte vor die Kronblätter; der dritte Kreis verhält sich wieder wie der erste, der vierte wie der zweite etc. (Fig. 211 *A*), doch greifen bei den innersten Kreisen oftmals durch Ausfall einzelner Glieder Unregelmässigkeiten Platz. — Ausser den beiden genannten Arten gehören hierher auch die Fälle, wo in den sub c aufgeführten Gattungen die Stamina sich bis zu 30 vermehren, was nicht selten bei *Pirus Malus* und dann und wann auch bei andern vorkommt. —

---

*) Zuweilen sah ich dabei an Stelle eines Paares ein einziges Filament, jedoch breiter, zweinervig und mit doppelter Anthere, auch Mittelstufen zwischen diesem und dem gewöhnlichen Verhalten. Ob Verwachsung, ob unvollständiges Dédoublement ? s. deswegen unten.

Die Zahl der Fruchtblätter variirt zwischen 5 und 1. Bei Fünfzahl stehen sie immer über den Kelchtheilen (Fig. 211 *A*), bei vieren orthogonal (Fig. 211 *B*); in den Fällen von Trimerie fand ich sie allerwärts nach $\frac{2}{1}$, bei Dimerie median, bei Einzahl median oder schräg nach vorn gerichtet (cf. Fig. 211 *C—E*). Die Fünfzahl ist im Uebrigen für *Pirus*, *Cydonia* und *Mespilus* die normale, doch kommt *Pirus communis* sehr häufig auch mit 4 Fruchtblättern vor (Fig. 211 *B*); *Cotoneaster* und *Amelanchier* variiren zwischen 3 und 5, *Crataegus* mit 1—5, *Sorbus* mit 2—3, seltner 4 Carpiden, *Raphiolepis* hat constant nur 2, *Chamaemeles* blos 1.

Die Fruchtblätter sind bei den *Pomeae* unter sich und mit der umgebenden Axencupula zu einem unterständigen Ovar verwachsen, doch oft nur unvollständig, so dass sie am Gipfel und im Centrum mehr weniger frei erscheinen; die Griffel bleiben immer gesondert und nur bei *Raphiolepis* verwachsen sie eine kurze Strecke am Grunde. Ovula meist 2 collateral, seltner ∞ (*Cydonia*), bei *Amelanchier* und *Osteomeles* durch Abort nur 1, überall aufsteigend. Die Fruchtbildung ist allbekannt; ihre in fast allen Büchern verbreitete Bezeichnung als »Scheinfrucht« finde ich jedoch nicht gerechtfertigt, man müsste denn die unterständigen Früchte insgemein, indem bei denselben die peripherische Schicht ebenfalls von einer Axencupula gebildet wird, mit diesem Namen belegen. — Die Inflorescenzen sind ohne besonderes Interesse; neben terminalen Einzelblüthen (*Mespilus*, *Cydonia*) treffen wir botrytische, doch mit Gipfelblüthe beschlossene Aggregationen von doldigem, corymbösem oder traubigem Habitus (*Pirus*, *Amelanchier* etc.), die Nebenaxen oft weiter verzweigt, bald dichasisch (*Crataegus* u. a.), bald wiederum botrytisch (*Raphiolepis*), bald nach wiederholter botrytischer Verzweigung in Dichasien ausgehend (*Sorbus*). Vorblätter der Seitenblüthen in den mir bekannten Fällen immer beide entwickelt, nur ausnahmsweise eins oder das andere unterdrückt.

Kehren wir nochmals zum Androeceum zurück. Die oben beschriebene quirlweise Anordnung ist ohne Schwierigkeit festzustellen; die einzelnen Kreise differiren deutlich in ihrem Insertionsniveau, oft auch in der Länge ihrer Glieder, Einkrümmung derselben in der Knospe etc. (im Allgemeinen dabei nach innen zu verjüngt), sie werden ferner absatzweise centripetal, die Glieder jedes einzelnen aber simultan angelegt und verstäuben später auch in der nämlichen Weise. Es sei gleich bemerkt, dass dies alles mehr oder minder auch bei den folgenden Gruppen der Familie so ist und dass daher die nachstehenden Erörterungen auch für diese gelten. Betrachten wir nun jedes Glied des Androeceums als ein ganzes Blatt, so hätten wir in demselben nach dem oben dargestellten theils 10-, theils 5gliedrige Quirle zu constatiren, die Glieder der 10zähligen oft paarweise genähert (bald über den Kelch-, bald über den Kronblättern); die Zahl dieser Quirle könnte dabei von 1 bis zu vielen variiren, die Fruchtblätter aber behielten — wenigstens bei den *Pomeen* — unveränderlich dieselbe Stellung. Will man jedoch an Dédoublement denken, so macht eine Structur wie die von Fig. 211 *E* ganz den Eindruck eines paarig gespaltenen episepalen Kreises, Fig. 211 *D* liesse sich durch Dreitheilung der Glieder eines epipetalen Quirls erklären, in der unten folgenden Fig. 213 *B* aber wäre es wieder ein episepaler Kreis mit Zerlegung seiner Glieder in je 5. So wird es in der That von Dickson angenommen (l. c.); er beruft sich dabei auf Fälle, in welchen nur ein einfacher, bald alterni-, bald epipetaler Staminalkreis vorhanden

ist*) (s. unten Fig. 213 *D* und *E*); wo aber innerhalb mehrzähliger Gruppen noch alternirende Einzelstamina angetroffen werden (Fig. 212 *B* und *C*), da meint Dickson, dass diese in ähnlicher Art, wie der stipulare Calyculus der *Potentillen* zu Stande gekommen seien, nämlich durch Verwachsung von je 2 seitlichen, nach Nebenblattweise halbirten Segmenten jener Gruppen. Abgesehen indess davon, dass eine solche Zusammensetzung weder entwickelungsgeschichtlich, noch auf vergleichendem Wege erweisbar ist, so stehen auch die Fälle entgegen, wo derartige Einzelstamina zu zweien oder mehreren in radialer Richtung übereinander stehen (cf. Fig. 211 *A*, einerlei ob man darin die Stamina zu epi- oder zu alternipetalen Gruppen zusammennimmt), was dann nur durch die sehr unwahrscheinliche Annahme einer serialen Wiederholung der Nebenblattbildung erklärt werden könnte;**) überhaupt aber widerstrebt der Dickson'schen Ansicht, dass von der angenommenen Spaltung direct nichts zu sehen ist, denn alle entwickelungsgeschichtlichen Untersuchungen stimmen darin überein, dass die Stamina der Rosaceen gleich bei der Anlage von einander gesondert sind, zur Annahme eines »congenitalen« Dédoublements aber sollte man doch wenigstens einige directe Anhalte haben.***) Allein auch jene andere Erklärung, wonach eine variable Anzahl bald 5-, bald 10gliedriger Kreise, oft beide gemischt, und die 10gliedrigen dabei häufig mit paarweise genäherten Gliedern angenommen werden, ist eben dieser Variationen wegen nicht sehr wahrscheinlich; eine Annahme von lauter 5zähligen Kreisen aber, von denen bald alle, bald nur einzelne durch Dédoublement 10gliedrig würden, stösst auf dieselben entwickelungsgeschichtlichen Schwierigkeiten, wie Dickson's Theorie.†) Es ist unter diesen Umständen misslich, ein bestimmtes Urtheil abzugeben, und ich halte es für das Gerathenste, die Sache hier in suspenso zu lassen; ich werde somit im folgenden die Vorkommnisse einfach empirisch beschreiben, in der Art, wie es oben bei den *Pomeen* bereits geschehen ist. Die in den Figuren gezogenen Kreise sollen daher auch nichts über die eigentliche Bildung des Androeceums präjudiciren, sondern nur diejenigen Glieder des Androeceums zusammenfassen, welche nach ihrer Insertionshöhe sowie nach ihrer Entstehungs-, Ausbildungs- und Verstäubungsweise sich wie Glieder eines und desselben Quirls verhalten.

---

*) Welche Kreise sich zu einem diplostemonischen Androeceum ergänzen, in der Form, wie es bei *Quillaja* (s. unten Fig. 218), auch gewissen *Potentilleen* und *Chrysobalaneen* entwickelt ist.

**) Vergl. dazu auch Hofmeister, Morphol. p. 479 in nota. Wollte man in diesen Einzelstaubgefässen einen selbständigen zweiten Kreis sehen, so müsste in Fig. 211 *A* rein seriales Dédoublement derselben angenommen werden, was ebenfalls widernatürlich ist.

***) Die oben bei *Crataegus coccinea* erwähnten Vorkommnisse sind nicht conclusiv genug, da sie ebensogut durch Verwachsung, wie durch unvollständige Spaltung entstanden sein können.

†) Auch widersprechen einer solchen Annahme Fälle, wie die nach dem Muster von Fig. 211 *A*, indem hier die Glieder im zweiten und vierten Kreise zur Hälfte über den Kelch-, zur Hälfte über den Kronblättern stehen und also weder durch Spaltung eines epipetalen, noch eines alternipetalen Quirls erklärt werden können.

II. Roseae.

Payer, Organog. l. c. tab. 100 p. p. (*Rosa alpina*). — Hofmeister, Allgem. Morphol. p. 478 (Staminalentwickelung von *Rosa canina*).

Rosa, die einzige Gattung dieser Gruppe, charakterisirt sich durch die hagebuttenartige Gestaltung des Receptakulums, das an seinem mehr weniger eingeschnürten und innerwärts drüsig verdickten Rande die Perianth- und Staubblätter trägt, während die zahlreichen freien Carpiden seinen Grund und mehr weniger auch die Innenwand auskleiden. Dabei enthalten die Ovarien nur je ein einziges hängendes Ovulum*) und bilden sich in der Reife zu steinigen Nüsschen aus, während das Receptakulum mehr weniger fleischig und farbig wird.

Kelch und Krone sind gewöhnlich 5zählig**), ersterer mit Deckung nach $^2/_5$, wobei die Sepala oftmals in der Ordnung dieser Spirale an Grösse abnehmen und an Gestalt sich vereinfachen, die Petala variabel-dachig (dabei häufig auch nach $^2/_5$ und die Kelchspirale in der Art wie bei *Ternstroemiaceen* fortsetzend). Die Zahl der Staubgefässe beträgt 30 und darüber; ihre Stellung ist schwer zu entwirren und auch nicht ganz beständig, zuweilen indess fand ich sie mit Payer und Baillon in alternirenden 10zähligen Quirlen nach dem Muster der Fig. 212 geordnet, doch namentlich bei den innern Kreisen mit manchen Unregelmässigkeiten; bei *Rosa canina* ist nach Hofmeister die Sache etwas complicirter***). Die Ordnung der Carpelle vermochte ich nirgends zu ermitteln, sie sind in der Fig. 212 nur aufs Ungefähre eingetragen. Nach Hofmeister's Figuren entstehen sie schon, ehe noch die innersten Staminalkreise sichtbar sind. Unterwärts stets frei, verwachsen bei einer Anzahl Arten die Griffel im verengerten Halstheil des Receptakulums mitsammen: eins der seltnen Beispiele nachträglicher Verwachsung ursprünglich freier Theile; meist aber bleiben sie auch hier gesondert.

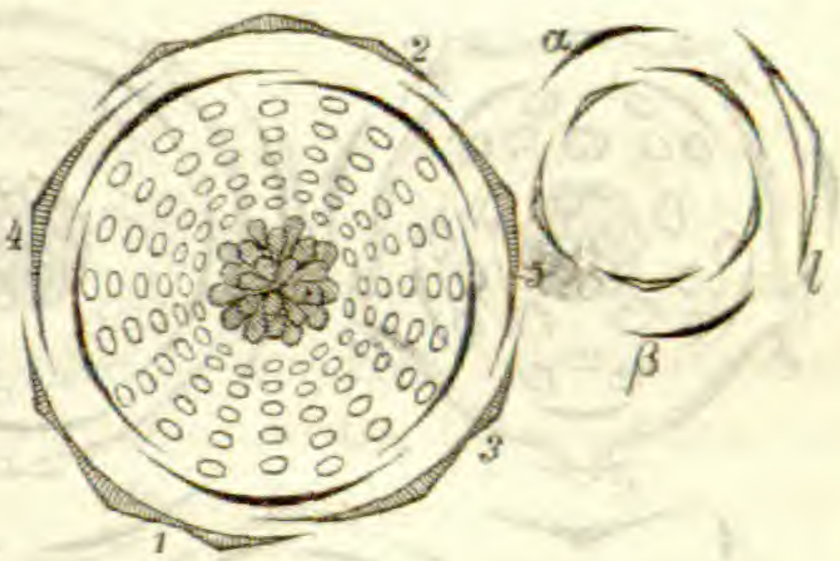


Fig. 212. Rosa tomentosa, Grundriss eines nur 2blüthigen Zweigs, die ausgeführte Blüthe terminal an demselben, »ohne Prosenthese« an die vorausgehenden Blätter (von welchen nur das oberste *l* dargestellt) angeschlossen, die Seitenblüthe aus der Achsel von *l* mit 2 Vorblättern α β und dem gewöhnlichen Kelcheinsatz.

*) Ursprünglich 2, von denen jedoch eins atrophirt.

**) Bei der Untergattung *Rhodopsis* Endl. (*Rosa sericea* Royle) 4zählig, Hexamerie nur gelegentlich. Die zahlreichen Petala der Centifolien kommen bekanntlich durch Umbildung der Staubgefässe zu Stande.

***) Es sollen hier zuerst 5 Paare von Staubgefässen auftreten, vor den Seitenrändern der Petalen, nicht neben ihnen, dann 5 weitere Paare zwischen den ersten und also vor den Kronblättern, hiernach je 1 Staubblatt episepal und bald darauf je 1 vor den Kronblättern. »So ist ein 30gliedriger äusserer Staubblattkreis gebildet. Vor den Interstitien der Glieder desselben entstehen Staubblätter eines zweiten zusammengesetzten Wirtels, mit Ausnahme der Räume zwischen dem vor der Mittellinie von Kelchblättern stehenden Staubblatte und seinen beiden seitlichen Nachbarn. Es folgt somit auf den 30gliedrigen Wirtel ein 20gliedriger. Hierauf bildet sich ein 30gliedriger Wirtel, dessen Glieder denen des ersten opponirt sind, dann ein 20gliedriger, dessen Blätter vor denen des zweiten stehen; endlich zum Schlusse noch ein 30gliedriger Wirtel, dem ersten und dritten gleich gestellt« (Hofmeister l. c.).

Die Blüthen von *Rosa* stehen einzeln am Gipfel der Zweige oder häufiger durch Fertilität der obersten, dabei mehr weniger reducirten und Uebergänge zum Kelch zeigenden Laubblätter zu mehreren, oft dabei noch weiter vermehrt durch Verzweigung aus den Vorblättern der Seitenblüthen. Der Kelch der Gipfelblüthe schliesst direct an die vorausgehende $^2/_5$-Stellung an; Seitenblüthen haben regelmässig 2 transversale Vorblätter mit Sep. 2 nach hinten (Fig. 212).

III. Potentilleae
(incl. *Rubeae*).

Payer, Organog. p. 501 ff., tab. 100, 101 p. p. (*Geum*, *Rubus*). — Dickson und Hofmeister an den oben angeführten Orten (hauptsächlich *Potentilla* und *Rubus*).

Zum Ausgang nehmen wir hier die Gattung *Comarum* (Fig. 213 *A*). Kelch und Krone sind 5zählig, jener mit reduplicativ-klappiger Präfloration, die kleinen Petala sich in der Knospe nicht berührend. Ausserhalb des Kelchs, mit demselben alternirend, sieht man 5 Blättchen *c*, den sogenannten Calyculus oder Aussenkelch; sie sind nichts anderes, als paarweise verwachsene Stipulae der eigentlichen Kelchblätter, dementsprechend man sie nicht selten mehr weniger 2spaltig, selbst bis zum Grunde in ihre Componenten aufgelöst findet*). Staubgefässe haben wir bei *Comarum* 20 in 3 Kreisen: der äussere 10gliedrig und zu epipetalen Paaren zusammenhaltend, die beiden andern 5zählig, der mittlere über den Kronblättern, der innerste, etwas längere, mit denselben alternirend (Fig. 213 *A*). Die Carpiden sind sehr zahlreich und im Centrum des schüsselförmigen Receptakulums über einer halbkugeligen Axenprominenz in ein Köpfchen gehäuft, dabei aber untereinander frei; ihre specielle Anordnung vermochte ich nicht zu ermitteln.**)

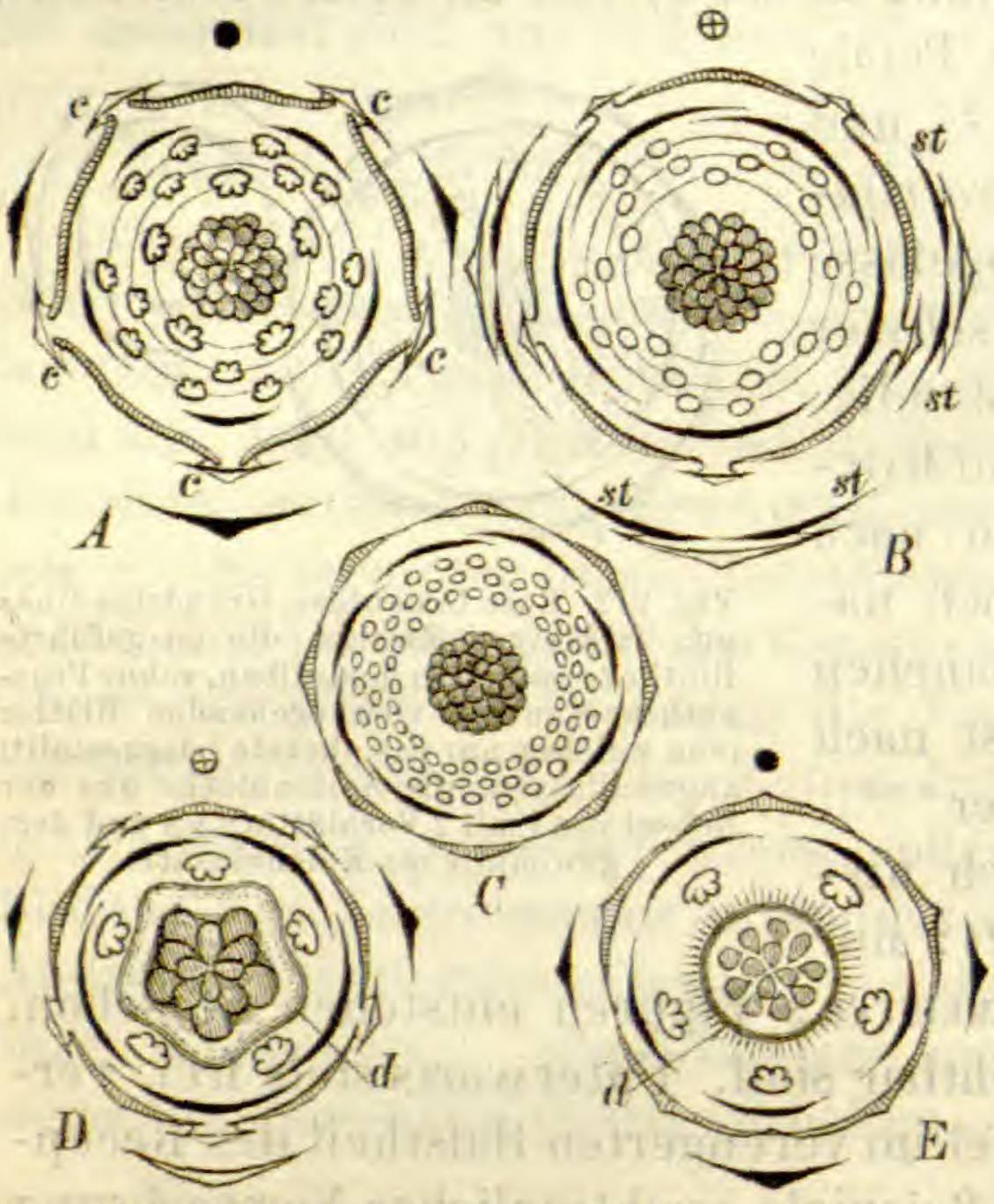


Fig. 213. *A* Comarum palustre, *c* Calyculus; *B* Potentilla fruticosa (*st* die auf der Innenseite von Deck- und Vorblättern zu 2spaltigen Schuppen verwachsenen Stipeln dieser Blätter); *C* Dryas octopetala; *D* Sibbaldia cuneata; *E* Chamaerhodos erecta Bunge (*d* Discus, wie auch in Fig. *D*). — *E* nach Herbarmaterial, die übrigen nach dem Leben.

Geradeso *Fragaria* und viele *Potentillen*, nur in der Regel durch grössere Breite der Kronblätter und dachige Präfloration derselben, sowie durch einfach klappige, nicht oder nur schwach reduplicative Knospenlage der Sepala abweichend. Ueberdies ist bei *Potentilla* Zahl und Anordnung der Staub- und

---

*) Bei *Comarum* und andern einschlägigen Arten mehr gelegentlich; bei manchen Gartenerdbeeren fand ich es jedoch ziemlich regelmässig, nicht selten an allen 5 Blättchen.

**) Wydler giebt $^{13}/_{34}$-Stellung an (Flora 1860, p. 126), die mir jedoch in Anbetracht, dass bei andern Potentilleen 5zählige Quirle zu erkennen sind, nicht sehr wahrscheinlich ist.

Fruchtblätter manchen Abänderungen unterworfen, worüber einiges unten; *Fragaria* kommt nur an besonders kräftigen Stöcken zuweilen mit 30 Staubgefässen vor, in der Anordnung der 30männigen *Pomeen*. — Die Potentillen der Section *Tormentilla* sind bekanntlich 4zählig, mit entsprechender Modification der Staminalkreise; bei *Potentilla mixta* Nolte, wahrscheinlich einem Bastard der 5zähligen *P. reptans* und der 4zähligen *P. procumbens*, sind 4- und 5zählige Blüthen an demselben Stocke ziemlich gleichmässig gemischt. *)

Die Zahl der Staubgefässe kann sich bei *Potentilla*, wenn wir diese Gattung in dem erweiterten Sinne von Bentham und Hooker auffassen (welche Autoren nicht nur *Tormentilla*, sondern auch *Sibbaldia*, *Horkelia*, *Ivesia* und verschiedene andere Genera, übrigens auch *Comarum*, zu derselben einbeziehen), einerseits von der gewöhnlichen Zahl 20 durch 15 und 10 hindurch bis herab auf 5 reduciren, andererseits bis auf 30 und darüber vermehren. Sind nur 5 vorhanden (*Potentilla pentandra*, *Sibbaldia* meist), so alterniren sie mit den Kronblättern, Fig. 213 *D*; bei 10 kommt ein innerer epipetaler Kreis hinzu (Arten von *Horkelia* und *Ivesia*); bei 15 haben wir die Disposition der 2 äussern Kreise von Fig. 213 *A* (nicht selten bei *Potentilla alba* u. a., auch bei *Ivesia*); in den Fällen von 30 Staubgefässen (*Potentilla rupestris* u. a.) fand ich sie wie in den 3 äussern Kreisen von *Mespilus* gestellt, also in lauter 10gliedrigen Quirlen; die 25männige *Potentilla fruticosa* zeigte mir die Disposition von Fig. 213 *B*, bei welcher der zweite Kreis, obwohl 10zählig, nicht zur Hälfte vor, zur Hälfte zwischen die Kronblätter fällt, sondern eine Mittelstellung einnimmt, wodurch der Eindruck 5gliedriger alternipetaler Gruppen entsteht. **) Im Uebrigen sei noch bemerkt, dass die Kreise, namentlich die innern bei einem mehr als 20männigen Androeceum, oft nur unvollzählig sind; bei *Pot. rupestris* fand ich dagegen vorzugsweise den mittleren zum Schwinden inklinirend. Hier, wie auch bei andern Arten (*P. aurea* u. a.), sind seine Glieder zugleich kleiner, als die der beiden andern Kreise***); bei den meisten sind sie entweder gleichlang oder, wie bei *Comarum* (und auch *Fragaria*), die des innersten am grössten. — Die Fruchtblätter betreffend, so sinkt deren Zahl bei *Sibbaldia* auf 15 und weniger herab, bei *Horkelia* auf 5—4; *Horkelia Gordoni* hat sogar nur 2—1, und *Ivesia santolinoides* ist constant monocarpidisch (nach Baillon). Bei *Sibbaldia* sind die Carpelle deutlich in 5zählige oder oberwärts oligomere Quirle geordnet, deren äusserster über die Kronblätter fällt (Fig. 213 *D*).

Ueber die andern Gattungen der *Potentilleae* nur das Allerwesentlichste. *Geum* verhält sich wie *Potentilla*, †) nur ist die Zahl der Staubgefässe meist grösser und vermochte ich hier über ihre Anordnung nicht ins Reine zu kommen; bei der im Perianth gleichfalls einer *Potentilla* entsprechenden *Waldsteinia geoides* sind die Staubgefässe in 4 10gliedrigen Kreisen angeordnet, nach Art von *Mespilus*, Fig. 211 *A* (doch innerwärts mit häufigen Unregelmässigkeiten), und die Zahl der Fruchtblätter beträgt nur 3—2. — *Rubus* entbehrt des Calyculus, ††) der Kelch deckt nicht selten nach $^2/_5$, die Staminalzahl beträgt meist

---

*) Es kommen übrigens auch bei *P. reptans* oftmals 4zählige Blüthen vor; bei *P. procumbens* sind 5zählige seltner, doch ebenfalls mitunter wahrzunehmen; überhaupt vertauschen sich bei vielen Arten beide Zahlen häufig miteinander.

**) Vergl. dazu auch Dickson l. c.

***) Augenscheinlich eine Andeutung der Tendenz zum Schwinden.

†) Bei *Geum rivale* Gipfelblüthe oft 6zählig, während die Seitenblüthen 5zählig sind.

††) Wenn das Receptakulum bestachelt ist, so sind die obersten Stachelchen die grössten, mit den Kelchblättern in Alternanz und ahmen dann einen Calyculus nach, ähnlich wie die obersten Glieder des Borstenkranzes bei *Agrimonia* und *Acaena* (s. unten).

50 und darüber, sonst ist alles wie bei *Potentilla*; ebenso *Dryas*, nur dass hier die Blüthen 8- (6—10-)zählig und die Kelchblätter wieder klappig sind (Fig. 213 *C*). In beiden Gattungen vermochte ich weder bei den Staub- noch bei den Fruchtblättern die speciellere Anordnung auszumachen; einiges über *Rubus* hat Hofmeister beigebracht. *). — *Chamaerhodos* mit 5zähligem *K* und *C* und ebenfalls ohne Calyculus besitzt constant nur 5 Staubgefässe und zwar, abweichend von *Sibbaldia* und den übrigen 5männigen *Potentilleen*, in epipetaler Stellung (Fig. 213 *E*); die von einem zottigen Discus *d* umschlossenen Fruchtblätter variiren bei den von mir untersuchten Arten (*Chamaerhodos erecta* und *grandiflora*) von 12 bis 20. — Erwähnung möge schliesslich noch finden, dass in den, mir nicht aus Autopsie bekannten Gattungen *Cercocarpus* und *Coleogyne* die Kronblätter unterdrückt sind; auch haben dieselben nur ein einziges Fruchtblatt, was dann auch noch bei *Purshia* und *Chamaebatia* vorkommt. Alle entbehren überdies des Calyculus, die Kelchpräfloration ist meist dachig, doch bei *Cercocarpus* klappig, und die Blüthen sind 5- oder 4zählig.

Das Receptakulum der *Potentilleen* wechselt vom kurz schüsselförmigen (*Comarum*, *Fragaria* etc.) bis zum lang röhrigen (*Purshia*, *Cercocarpus* u. a.); im letztern Fall die Carpiden im Grunde desselben sitzend, im erstern oft, doch nicht immer, von einer aus dem Centrum des Receptakulums aufragenden, vom Cylindrischen bis zum Verschwinden variirenden Axenprominenz mehr weniger emporgehoben. Bei *Potentilla* verändert sich diese Prominenz in der Reife bekanntlich nur wenig, bei *Fragaria* wächst sie zu einem grossen beerenartigen Körper aus, *Comarum* hält zwischen beiden Gattungen die Mitte. Der Tubus ist häufig auf der Innenseite drüsig ausgekleidet und gegen die Stamina hin zuweilen zu einem wirklichen Discus aufgewulstet (*Sibbaldia* u. a., Fig. 213 *D*, *E*); bei *Coleogyne* zieht sich derselbe zu einer Scheide um den Ovargipfel aus. Die Carpelle sind immer frei, nur bei *Rubus* in der Reife mit ihrer fleischigen Aussenschicht mehr weniger verwachsen; Griffel bald terminal, bald durch vorwiegendes Dorsalwachsthum des Fruchtblatts an der Bauchseite mehr weniger herabgerückt bis zu vollständiger Gynobasie (*Fragaria*, *Sibbaldia*,

*) *Rubus caesius* bildet zuerst einen 10gliedrigen Quirl, dessen Glieder zu 2 und 2 zwischen den Petalen stehen, alsdann vor der Mittellinie jedes Kelchblatts 1 Stamen und hiernach vor jedem Petalum ein Paar von Staubblättern; 25 Stamina bilden so einen äussern Kranz von Staubblättern. Darauf werden zwischen je 3 episepalen Staubgefässen 2 neue gebildet, dann eins vor der Mitte jedes Kronenblatts, zusammen also 15 Staubgefässe. Hiernach folgt ein 25gliedriger Kranz über den Gliedern des ersten, sodann wieder ein 15zähliger über denen des zweiten und zum Schluss nochmals ein 25zähliger, superponirt dem ersten und dritten; ehe die letzten Kreise gebildet werden, treten schon die Fruchtblätter auf, in 5zähligen Kreisen, deren äusserster im Ungefähren über den Kelchtheilen steht. Die Gesammtanordnung der Staubgefässe ist im Uebrigen in der von Hofmeister gegebenen Vertikalansicht einer Blüthenknospe (l. c. p. 476, Fig. 108) derart, dass man entschieden den Eindruck von 5 alterni- und ebensovielen epipetalen Phalangen erhält; doch sind die Glieder derselben getrennt von einander, ein Hervorsprossen aus gemeinsamen Anlagen (Dédoublement) ist nicht zu sehen. — Bei *Rubus Idaeus* ist nach demselben Autor der Verlauf etwas anders; nach dem ersten 10zähligen Quirl wird vor demselben nicht ein 5zähliger episepaler Kreis gebildet, sondern gleichfalls ein 10gliedriger in episepalen Paaren, hierauf erscheinen 5 epipetale Paare, dann ein 5zähliger episepaler Kreis, und es entsteht so zu äusserst ein 35gliedriger Staminalkranz. Alsdann kommt ein 25zähliger, alternirend mit den episepalen Gliedern des ersten, und fortan nimmt die Zahl der Kreise durch wechselnd 35- und 25gliedrige zu. — *Rubus fruticosus* verhält sich ähnlich, nur steigt die Zahl der Glieder des äussersten Kranzes durch Bildung von Doppelpaaren zwischen den primären Paaren auf 45 und es wechseln 45- und 35zählige Kreise miteinander ab (Hofmeister l. c.).

Chamaerhodos etc.), bei unsern *Geum*-Arten an oder über der Mitte mit hakig-geknieter Artikulation; Ovulum gewöhnlich nur 1, vom Grunde des Faches aufsteigend, bei *Rubus* indess höher an der Naht befestigt und dadurch fast hängend, hier auch meist noch ein verkümmertes zweites Ovulum wahrnehmbar, das bei den übrigen zwar in der Anlage ebenfalls vorhanden ist, doch gewöhnlich frühzeitig atrophirt. In der Reife verwandeln sich die Carpiden bei *Rubus* zu kleinen Steinbeeren, bei den übrigen zu Nüsschen, wobei in manchen Gattungen (*Dryas, Geum* u. a.) auch der Griffel noch mitwächst und sich zu einem, meist federhaarigen Schwanze verlängert. Der Receptakulartubus nimmt an der Fruchtbildung keinen Antheil, bleibt jedoch sammt dem Kelche stehen, unter Wegfall der Kronenblätter und mehr weniger auch der vertrocknenden Staubgefässe, bei *Cercocarpus* indess löst sich seine ganze obere Partie sammt den darauf inserirten Theilen »umschnitten« von der untern, persistirenden Hälfte ab (s. Baillon's Figur in Hist. pl. I, p. 381).

Die Inflorescenzen unserer einheimischen *Potentilleen* sind durchgehends Cymen oder botrytische Aggregationen von solchen (zuweilen auf die Endblüthe reducirt, z. B. bei *Dryas*, nicht selten auch bei *Comarum* und *Geum*), mit Wickeltendenz unter Förderung aus dem zweiten (*β*) der bei *Potentilla* zuweilen laubigen Vorblättter, terminal an der Hauptaxe (*Comarum, Rubus, Dryas, Fragaria*, viele *Potentillen*) oder, falls diese einen unbegrenzten Laubstengel bildet, terminal an den Zweigen (*Geum, Sibbaldia, Potentilla anserina, alba* etc.). Specielleres bei Wydler ll. cc. — Bei der in Fig. 213 *D* dargestellten *Potentilla fruticosa* sind die Stipeln der Deck- und (sterilen) Vorblätter der Blüthen zu einer nach Art von *Melianthus* axillaren, 2spaltigen Schuppe verwachsen.

IV. Poterieae.

Payer, Organog. p. 504 ff. tab. 101, 103 (*Agrimonia, Aremonia, Alchemilla, Poterium, Sanguisorba*). — Irmisch in Bot. Ztg. 1861, p. 45 (*Poterium*).

Die Carpelle sind hier immer nur in geringer Zahl entwickelt, meist 1 oder 2, selten mehr, und in einem urceolaten, am Halse mehr weniger eingeschnürten und durch einen ringförmigen Discus verengerten Receptakulum eingeschlossen*); sie enthalten nur ein einziges hängendes Ovulum und werden in der Reife zu Achänen, die in dem meist erhärtenden Receptakulum eingeschlossen bleiben. Die übrigen Verhältnisse betrachten wir nach den einzelnen Gattungen.

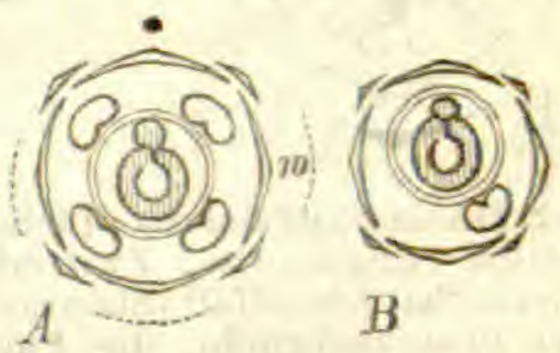


Fig. 214. *A* Alchemilla vulgaris, *B* Alch. Aphanes. *w* in *A* Wickelzweig aus dem einen der, wie auch bei *B* unterdrückten Vorblätter.

Alchemilla, Fig. 214, hat 4 klappige Kelchblätter mit dem stipularen Aussenkelch der *Potentillen*. Petala fehlen; statt ihrer sieht man bei *A. arvensis* und *alpina* 4 den Kelchblättern alternirende Staubgefässe (Fig. 214 *A*), von denen zuweilen einzelne fehlen und so einen Uebergang zu *Alch. Aphanes* bieten, die gewöhnlich nur ein einziges Staubgefäss besitzt**) (Fig. 214 *B*). Das einzige Fruchtblatt ist mit seinem Rücken nach vorn und mit dem, nach Art der *Chrysobalaneen* basilaren Griffel nach hinten gerichtet. Die Staubgefässe zeigen be-

*) Bei den männlichen Blüthen dikliner Formen ist das Receptakulum viel weniger entwickelt, als bei den weiblichen oder bei Zwitterblüthen, und zuweilen so kurz, dass die Sepala fast gänzlich frei und die Staubblätter grundständig erscheinen (*Cliffortia* ♂ u. a.).

**) Zuweilen hier auch 2 Staubgefässe. — Ob die in Fig. 214 *B* angegebne Stellung des einzigen Staubgefässes schräg nach vorn constant ist, vermag ich nicht zu sagen; jedenfalls aber fällt dasselbe immer in die Lücke zwischen 2 Kelchblättern.

kanntlich oben am Filament eine an *Euphorbia* erinnernde, aber nicht wie dort zu deutende Artikulation; ihre 2knöpfigen Antheren öffnen sich mit einem introrsen Querspalt. — Als gelegentliche Ausnahmen kommen 5zählige Blüthen und 2—4 Carpiden vor, auch trimere Blüthen sind mir mitunter begegnet; bei cultivirten Exemplaren von *Alchemilla alpina* fand ich überdies ziemlich häufig 1—3 Glieder eines zweiten, episepalen Staminalkreises.

Die Apetalie von *Alchemilla* wird gewöhnlich durch Abort erklärt; Röper indess (Bot. Ztg. 1856, p. 484) ist der Meinung, dass die Petala nicht wirklich fehlten, sondern zu den Staubblättern umgewandelt seien. Diese Ansicht hat viel für sich; denn bei Annahme von Unterdrückung der Petala müsste wegen der Staubgefässstellung auch Ausfall eines episepalen Staminalkreises angenommen werden. Wenn ich nun auch, wie erwähnt, bei *Alchemilla alpina* wirklich einen solchen, obzwar nie ganz vollzählig, zuweilen gefunden habe, so ist doch zu bemerken, dass er alsdann innerhalb des den Receptakularhals umziehenden Discusringes stand, also morphologisch höher, wie der immer ausserhalb des Discus eingefügte normale Staubblattkreis*). Es kommt dazu, dass meines Wissens bei *Alchemilla* auch noch niemals Petalenspuren beobachtet worden sind.

Sanguisorba officinalis, Fig. 215 *A*, unterscheidet sich von *Alchemilla* im Blüthenbaue zunächst durch das Fehlen des Aussenkelchs und die episepale Staubblattstellung; geringere Differenzen bietet dann noch der dachige Kelch, das schräg nach vorn gerichtete Fruchtblatt und dessen terminaler Griffel. Es sei gleich bemerkt, dass auch bei allen folgenden Gattungen der Griffel endständig, die Gynobasie in dieser Gruppe auf *Alchemilla* beschränkt ist.

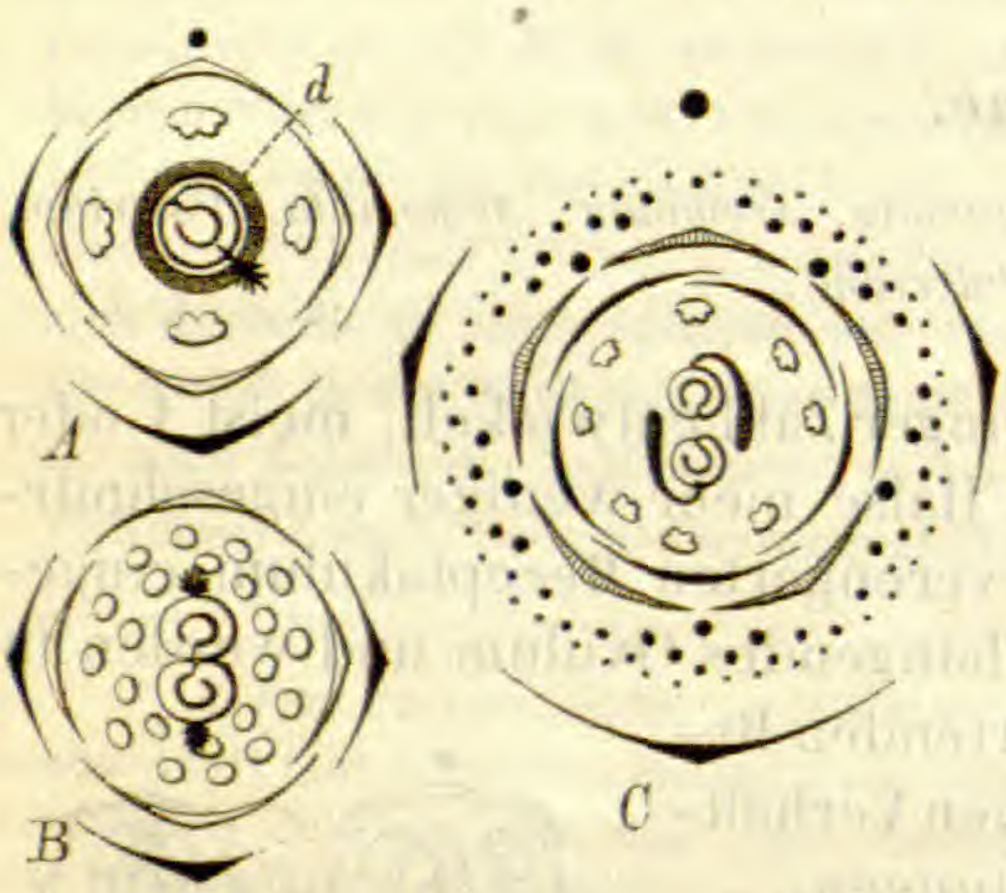


Fig. 215. *A* Sanguisorba officinalis (*d* Discus); *B* Poterium Sanguisorba, Zwitterblüthe; *C* Agrimonia micrantha, Einzelfall (Staminalzahl hier zwischen 6 und 10 veränderlich), die Punkte im Umkreis des Kelchs sollen den Borstenkranz des Receptakulums darstellen.

Manche *Sanguisorben*, z. B. *S. decandra* und *dodecandra*, haben mehr als 4, bis an 20 Staubgefässe; es wird dadurch ein Uebergang zu *Poterium* geschafft, deren Staminalzahl von 20—30 variirt.**) Ueberdies kommen bei *Poterium* 2 Fruchtblätter zur Ausbildung, schief oder median gestellt (Fig. 215 *B*) und die Blüthen sind polygam: die untern des Köpfchens ♂, die obern ♀, in der Mitte einige ☿, das zweite Geschlecht bei ♂ und ♀ spurlos, bei den Zwitterblüthen Uebergänge. — Die specielle Anordnung der Stamina bei Polyandrie gelang mir nicht zu ermitteln.

Man könnte versucht sein, auch bei *Sanguisorba* die Krone als typisch fehlend zu betrachten, die episepale Staminalstellung aber nach Art 4zähliger Apetalen aus fortgesetzter

*) Dies etwa durch obdiplostemonische Verschiebung zu erklären, erscheint hier kaum thunlich. Der Fall ist übrigens deswegen noch besonders bemerkenswerth, weil sonst bei den Rosaceen die Staminalkreise immer, so viel ihrer auch entwickelt werden mögen, auf der Aussenseite des Discus stehen.

**) Bentham und Hooker ziehen danach, und weil auch die übrigen Differenzen nicht ganz constant sind, *Poterium* und *Sanguisorba* zusammen.

Dimerie zu erklären. Allein in Anbetracht, dass bei der nächstverwandten *Agrimonia* und verschiedenen andern Gattungen dieser Gruppe, wo ebenfalls zuweilen nur ein einziger episepaler Staminalkreis vorliegt, eine Krone zur Darbildung gelangt, dürfte es doch wohl richtiger sein, dieselbe bei *Sanguisorba* als unterdrückt anzunehmen.

Agrimonia (Fig. 215 *C*) ist, wie eben bemerkt, mit einer, sammt dem Kelche gewöhnlich 5zähligen Krone ausgestattet. Ein stipularer Aussenkelch fehlt; statt dessen sieht man einen vielgliedrigen Kranz von Hakenborsten, der in der Reife vom Kelch bis fast zur Mitte des Receptakulums herunterrückt. Die Borsten bilden ziemlich regelmässige, in absteigender Ordnung entstehende und an Länge der Glieder in gleicher Folge abnehmende Kreise; der oberste ist 5zählig und mit den Kelchblättern in Alternanz, die untern erhalten bei der in Fig. 215 *C* dargestellten *Agrimonia micrantha* 10, dann 20 und schliesslich 40 Glieder*). Der Kelch hat klappige, die Krone dachige Präfloration; die Zahl der Staubgefässe variirt von 5 bis 20 und darüber. Sind ihrer nur 5 vorhanden, so alterniren sie mit den Kronblättern, bei grösserer Zahl sieht man statt der einzelnen Staubgefässe des vorigen Falles 2- oder mehrgliedrige, doch oft über den Petalen mehr weniger zusammenfliessende Gruppen (Fig. 215 *C*). Obwohl dies auf Dédoublement hindeutet, so ist solches doch auch hier nicht direct beobachtet worden, die Stamina entstehen vielmehr alle gesondert (cf. Payer). Fruchtblätter bei *Agrimonia* meist 2 median, seltner 3; bei *A. micrantha* fand ich die Griffel zur Blüthezeit derart neben einander vorbeigedreht, wie es die Fig. 215 *C* zeigt, doch ohne Regel bald rechts, bald links.

Die übrigen Gattungen der *Poterieen* lassen sich im Allgemeinen den vorstehend beschriebenen Typen unterordnen. Der stipulare Calyculus von *Alchemilla* findet sich bei *Brayera* und *Leucosidea* wieder, der Borstenkranz von *Agrimonia* bei *Acaena* (hier zuweilen nur der erste, mit den Sepalen alternirende Kreis entwickelt; die Apetalie von *Sanguisorba* gleichfalls bei *Acaena* und verschiednen andern Gattungen. Ein einfacher episepaler Staminalkreis begegnet häufig bei *Aremonia*, Unterdrückung einzelner Glieder desselben bis zur Monandrie bei *Acaena* und *Margyricarpus*, die Polyandrie von *Poterium* bei *Brayera* und *Leucosidea*. Auch die apetale, diöcische und im Kelch gewöhnlich trimere *Cliffortia* ist bei ♂ polyandrisch; in der ♀ Blüthe sind bald noch einige Staminodien vorhanden (Fig. 216), bald ist das Androeceum spurlos. Trimere Blüthen kommen ausserdem zuweilen noch bei *Acaena* und *Margyricarpus* vor, sonst sind sie gewöhnlich 4- oder 5-zählig. Die bei den meisten Gattungen nur 1 oder 2 betragende Carpellzahl erhebt sich bei *Leucosidea* und *Bencomia* auf 2—4; auch bei *Poterium* soll sie zuweilen bis zu 4 heranwachsen.

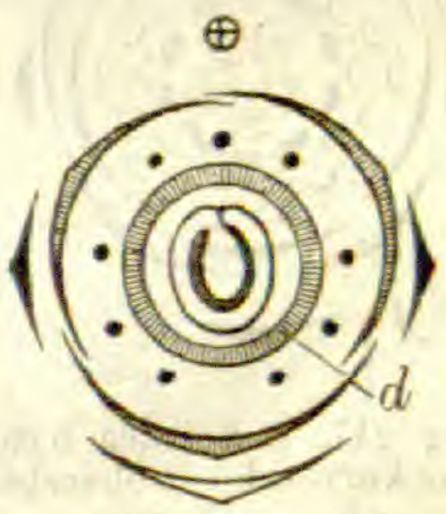


Fig. 216. Cliffortia ilicifolia ♀, nach Baillon; *d* Discus.

Die Inflorescenzen sind ziemlich mannichfaltig. Während bei *Cliffortia* und *Margyricarpus* die Blüthen einzeln in den Laubblattachseln stehen, ordnen sie sich bei

*) Bei *Agrimonia Eupatoria* sind die Zahlenverhältnisse der untern Kreise etwas anders, nach Warming in Kopenhagener Videnskabel. Meddelelser 1872, p. 181 ff., wo auch die Entwickelungsgeschichte der Borsten geliefert und ihre morphologischte Natur (es sind Emergenzen) besprochen ist.

Agrimonia, *Acaena*, *Polylepis* u. a. über Hochblättern in terminale, häufig verzweigte Aehren oder Trauben, die sich bei *Aremonia* corymbös zusammenstauchen; *Poterium* und *Sanguisorba* haben Köpfchen, die nach botrytischem Typus in begrenzte (d. h. durch ein Gipfelköpfchen beschlossene) lockere Rispen zusammengestellt sind; *Brayera* zeigt gipfelständige Rispen von gewöhnlicher Form, in den letzten Auszweigungen cymös; die Blüthenstände von *Alchemilla**) sind Dichasien mit Wickeltendenz, die über laubigen Vorblättern in Schraubeln geordnet sind und bei *Alch. Aphanes* infolge Ausbleibens des sterilen Vorblatts blattgegenständig erscheinen. — Deck- und Vorblätter der Einzelblüthen in allen mir bekannten Fällen entwickelt (die Vorblätter bei *Aremonia* zu einem, am Rande lappig geschlitzten Becher verwachsen), nur in den Wickeln von *Alchemilla* unterdrückt. — Die Rispen von *Poterium* und *Sanguisorba* entfalten sich in centrifugaler Ordnung und auch in den einzelnen Köpfchen findet hier das Aufblühen von der Spitze nach der Basis hin statt.

V. Spiraeeae.

Cambessèdes, Monographie du genre *Spiraea*, Ann. sc. nat. I. Sér. vol. I, p. 214 ff. — Payer, Organog. p. 495, tab. 102.

Charakterisirt durch die, vom Receptakulum nicht oder doch nicht dauernd eingeschlossenen, in der Zahl von 1—15 variablen, 1—vieleiigen Carpelle, die in der Reife meist zu aufspringenden Follikeln, seltner zu Achänen oder Steinfrüchtchen werden. Die Ovula sind absteigend oder hängend, mit Ausnahme nur von *Gillenia*, wo sie aufsteigend sind.

Spiraea hat das Perianth von *Pirus*. Stamina meist 20 oder 30; bei 30 in drei 10zähligen alternirenden Kreisen nach dem Muster der Fig. 217 *A*, und sodann noch zu innerst ein gleichfalls 10zähliger und mit dem letztvoraufgehenden alternirender Quirl drüsiger Staminodien (*Sp. hypericifolia* u. a., Fig. 217 *A*); bei 20 nur die beiden ersten Kreise der Fig. 217 *A* fruchtbar, der dritte staminodial, der vierte nicht mehr ausgebildet (*Sp. triloba*, *Aruncus*, *Ulmaria* etc.; bei den zwei letzteren Arten die Staminodien zu einem gekerbten Drüsenringe verwachsen). Fruchtblätter oftmals 5 epipetal (*Sp. hypericifolia*, *triloba* u. a., Fig. 217 *A*), doch bei *Sp. Lindleyana* und *sorbifolia* über den Kelchtheilen**), oft auch 4, 3, oder noch weniger (3 z. B. bei *Sp. Aruncus* die gewöhnliche Zahl); bei *Sp. Ulmaria* dagegen 5—9 und bei *Sp. Filipendula* meist 10—12 oder noch mehr.

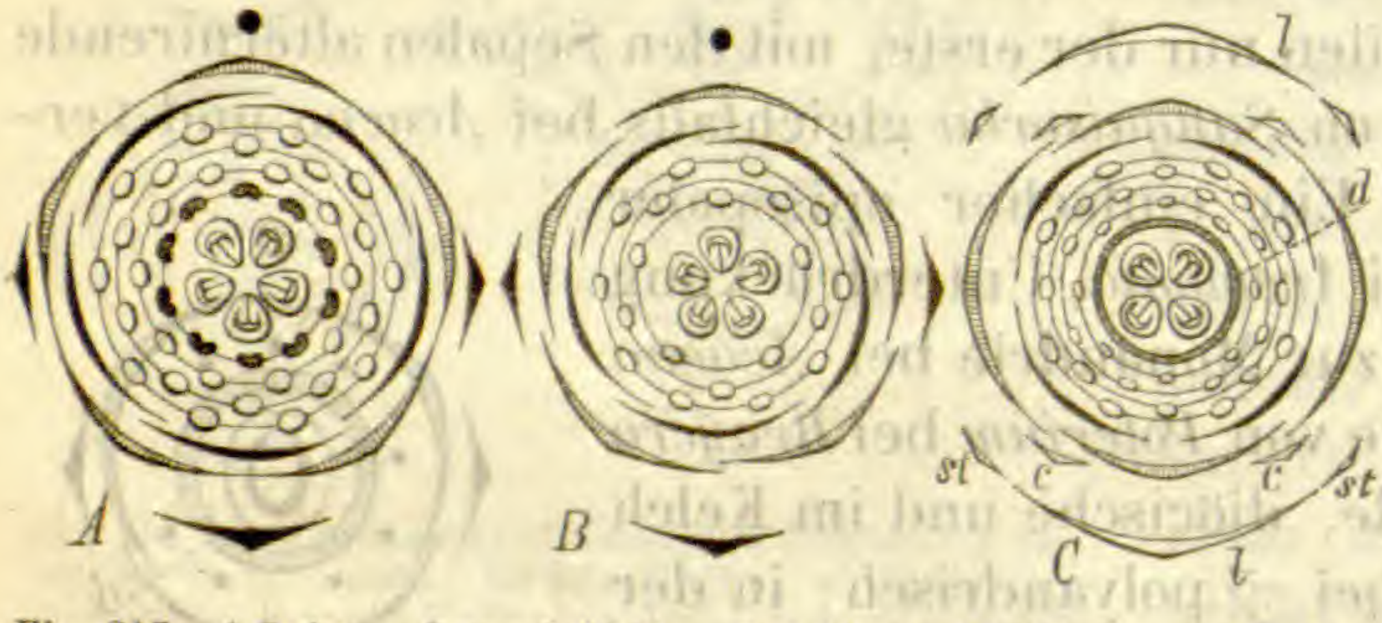


Fig. 217. *A* Spiraea hypericifolia, *B* Gillenia trifoliata, *C* Rhodotypus kerrioides (*l* oberstes Paar der Laubblätter, *st* ihre Stipeln, *c* Calyculus, *d* Discus). — *C* nach Herbarmaterial, *A* und *B* nach dem Leben.

Gillenia trifoliata (Fig. 217 *B*) zeigt neben deutlicher $^2/_5$-Deckung des Kelchs die Petala gewöhnlich nach KW der Kelchspirale convolutiv. Die 20 Staubge-

---

*) Vergl. wegen dieser Irmisch in Bot. Ztg. 1850, p. 295, sowie Wydler in Flora 1851, p. 369, 1861, p. 180 und Pringsheim's Jahrb. l. c.

**) Diese Arten daher von A. Braun als besondere Gattung *Sorbaria* von den übrigen Spiraeen abgetrennt; cf. Ascherson, Flora der Prov. Brandenburg p. 177.

fässe bilden 3 Kreise in der aus Fig. 217 *B* ersichtlichen Disposition; Staminodien fehlen; Fruchtblätter 5 episepal. — *Kerria japonica* sah ich immer nur mit gefüllten Blüthen; ungefüllte sollen sich, bis auf eine noch grössere Zahl von Staubgefässen, wie bei *Spiraea* verhalten und 5 (4—8) epipetale Fruchtblätter besitzen. — *Rhodotypus kerrioides* (Fig. 217 *C*) hat 4zählige Blüthen mit dem stipularen Calyculus der *Potentillen* und circa 32 Staubgefässe in vier 8zähligen Quirlen, deren Anordnung der von *Sp. hypericifolia* (Fig. 217 *A*) analog ist*) und die auf der Aussenseite eines urceolaten, die Ovarien anfangs einschliessenden Discus *d* entspringen; Carpelle 4—2, bei Vierzahl über den Kronenblättern. Die Blüthen von *Rhodotypus* stehen einzeln am Gipfel der Zweige, mit Kreuzung der äussern, breitern Sepala an das oberste Paar der hier decussirten, bistipulaten Laubblätter *l* angeschlossen (cf. Fig. 217 *C*).

Die übrigen Gattungen der *Spiraeeae* sind mir nur aus Beschreibungen und Abbildungen bekannt. *Neillia* Don verhält sich danach im Blüthenbaue wie *Spiraea*, nur dass meist blos ein einziges Fruchtblatt entwickelt wird (zuweilen auch nur 1 Staminalkreis); bei *Neviusa* fehlt die Krone; *Stephanandra* ist nur 10männig**) und zugleich wieder monocarpidisch, überdies bleibt hier die Frucht im Receptakulartubus eingeschlossen.

Aufspringende Follikeln treffen wir bei *Spiraea*, *Gillenia* u. a., kleine Drupae bei *Rhodotypus*; *Kerria* und *Adenostoma* sollen Achänen besitzen. — Ovula 2—∞ bei *Spiraea* und *Neillia*, 2—4 bei *Gillenia*, constant 2 bei *Rhodotypus* u. a.; *Kerria* und *Neviusa* haben nur 1. — Ueber die vielgestaltigen Inflorescenzen fehlt es mir an umfassenderen Untersuchungen; einiges vergl. bei Wydler ll. cc. Bei den exotischen *Spiraeen* sollen die Deckblätter oftmals ihren Blüthenstielen anwachsen.

VI. Quillajeae.

Aus dieser Gruppe untersuchte ich nur die Gattung *Quillaja*, deren Diagramm in Fig. 218 dargestellt ist. Die polygam-diöcischen Blüthen haben auf kurz-schüsselförmigem Receptakulum 5 klappige Kelchblätter und 5 damit alternirende, in der Knospe wegen zu geringer Breite sich meist nicht berührende Kronblätter; sodann 10 Staubgefässe in zwei 5zähligen, die Alternanz direct fortsetzenden Kreisen, die äussern etwas länger und am Gipfel von 5 ovalen, den Kelchblättern mehr weniger angewachsenen Lappen eines Discus *d* eingefügt***), die innern fast hypogyn; schliesslich 5 oberständige, episepale, am Grunde kurz verwachsene Carpiden mit zahlreichen, in 2 collateralen Zeilen aufgereihten Eichen. In der Reife springen die Fruchtblätter, ähnlich wie bei den Legumi-nosen, durch Naht- und Wandtheilung mit je 2 Klappen auf. — Die Inflorescenzen von *Quillaja* sind terminale und

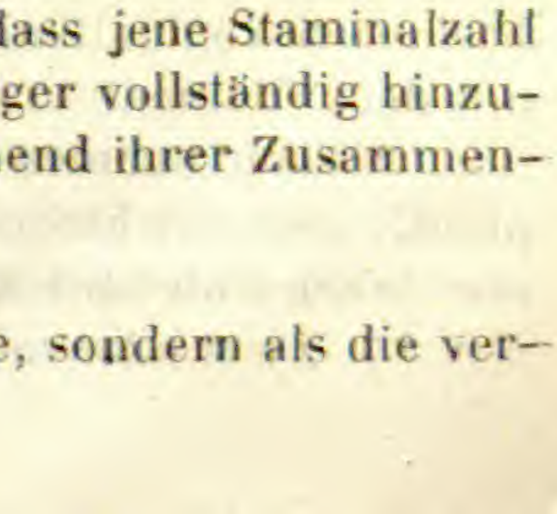


Fig. 218. Quillaja brasiliensis, Seitenblüthe, hermaphrodit gedacht (in Wirklichkeit männlich, doch mit Carpellrudimenten); *d* Discuslappen. — Nach Herbarmaterial.

*) Die innern Kreise aber mit häufigen Unregelmässigkeiten, sodass jene Staminalzahl durchaus nicht constant ist; auch kann noch ein 5ter Kreis mehr weniger vollständig hinzugebildet werden. — Die Aussenkelchblätter sind hier oftmals, entsprechend ihrer Zusammensetzung aus je 2 Stipeln, 2lappig und selbst bis zum Grunde getheilt.

**) Stamina zur Hälfte alterni-, zur Hälfte epipetal, nach Baillon.

***) Vielleicht sind diese Lappen nicht eigentlich als Discusgebilde, sondern als die ver-

axillare Doldentrauben mit zuerst entfaltender Gipfelblüthe; diese ist bei *Quillaja brasiliensis* hermaphrodit, während die seitlichen durch Verkrüppelung der Carpiden männlich sind. Letztere haben im Uebrigen 2 sterile, opponirte Vorblätter, zu denen der Kelch auf gewöhnliche Art eingesetzt ist.

Für die übrigen Gattungen mögen folgende, der Literatur entnommene Angaben genügen. *Vauquelinia*: Stamina 12—20, keine Discusschuppen, Carpelle bis zu den Griffeln verwachsen, sonst im Wesentlichen wie *Quillaja*. — *Lindleya* und *Exochorta* wie *Vauquelinia*, jedoch mit dachigem Kelch; ebenso *Kageneckia*, bei 20 Staubgefässen hier 5 vor den Kelchblättern, die übrigen 15 zu 3 und 3 vor den Petalen. — *Eucryphia* ist in K und C 4-zählig, Stamina ∞, mehrreihig, Ovar wieder oberständig, 5—15gliedrig, mit Ausschluss der freibleibenden Griffel syncarp. Kelch- und Kronblätter dachig oder letztere auch gedreht (auch in den vorhergehenden Gattungen Petala gewöhnlich dachig). — *Euphronia* endlich hat 4—5 Kelchblätter, Petala noch nicht beobachtet (fehlend? oder in den vorhandenen Exemplaren, die bereits verblüht, abgefallen?), ebensoviele episepale Staubgefässe und ein trimeres, wie bei *Eucryphia* oberständiges Ovar, an welchem jedoch auch die Griffel zu einem einzigen verwachsen sind (letzteres Merkmal, wie auch der albuminöse Samen, macht die Zugehörigkeit dieser Gattung zu den *Rosaceen* etwas zweifelhaft).

VII. Pruneae.

Prunus, die Hauptgattung dieser Gruppe*), verhält sich in Kelch und Krone wie die *Pomeen*. Stamina meist 20 oder 30 in 3 Kreisen, bei 20 nach dem Muster der Fig. 219 *B*, bei 30 nach dem von Fig. 219 *A* angeordnet; zuweilen kommen auch noch einzelne Glieder eines vierten Kreises hinzu (bei der für gewöhnlich 20männigen *Pr. virginiana* öfter beobachtet), Fälle mit nur 15 Staubgefässen, deren Bentham und Hooker Erwähnung thun, sind mir nicht begegnet. Als Norm nur 1 Fruchtblatt**), frei im Grunde des becher- oder röhrenförmigen Receptakulums, median oder schräg nach vorn gestellt (Fig. 219 *A*, *B*), mit terminalem Griffel und 2 collateralen, hängenden Eichen, von welchen jedoch gewöhnlich eins verkümmert.

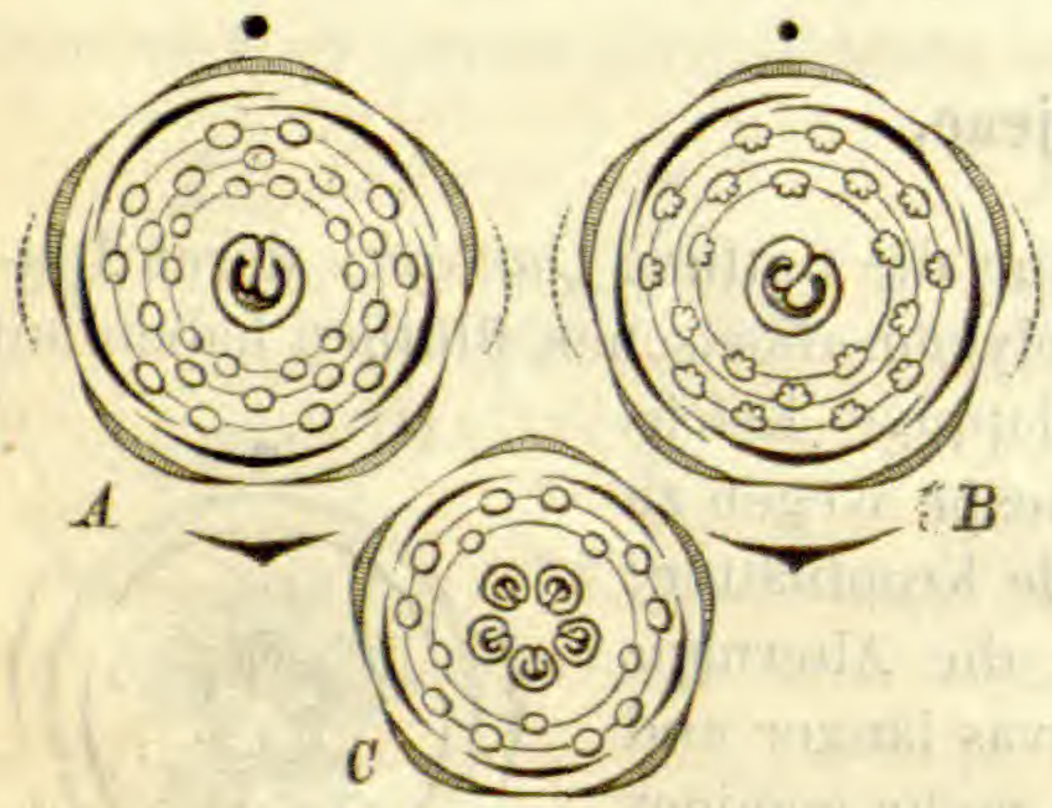


Fig. 219. *A* Prunus Padus, *B* Prunus virginiana (bei beiden die Blüthen in Trauben ohne Gipfelblüthe, Vorblätter gewöhnlich unterdrückt); *C* Nuttallia cerasiformis. — *A* und *B* nach dem Leben, *C* nach Dickson's Angaben.

Die übrigen Gattungen der *Pruneae* betreffend, so unterscheidet sich *Prinsepia* Royle nur dadurch von *Prunus*, dass der Griffel zur Reifezeit durch einseitiges Ovarwachsthum

---

breiterten Vaginaltheile der Filamente anzusehen; sie sind am Gipfel oft etwas ausgerandet, mit dem Filament in der Bucht.

*) Wir nehmen dabei *Prunus* in dem erweiterten Sinne von Bentham und Hooker, Gen. plant., also mit Einschluss von *Armeniaca*, *Cerasus*, *Laurocerasus* und *Amygdalus*, auch des nur durch Unterdrückung der Krone abweichenden *Ceraseidos* Sieb. et Zucc.

**) Zwei oder mehr Fruchtblätter nur als Monstrositäten.

fast basilar wird, ähnlich alsdann den *Chrysobalaneen*, denen die Gattung auch mehrfach zugerechnet wurde; *Nuttallia* Torr. et Gray mag durch das Diagramm Fig. 219 *C* illustrirt werden, das uns 15 Staubgefässe in 2 Kreisen zeigt, einem äussern 10zähligen mit paarig-episepalen Gliedern und einem innern 5zähligen und epipetalen, und überdies dann noch 5 freie Carpiden in gleichfalls epipetaler Stellung*). Die Gattungen *Pygeum* Gaertn. und *Maddenia* Hook. f. et Thoms. weichen nach den Beschreibungen von *Prunus* hauptsächlich nur durch ein höherzähliges Perianth ab, das bei *Pygeum* bis zu 15 Kelch- und ebensovielen, doch häufig theilweise rudimentären oder unterdrückten Kronblättern soll erhalten können (neben geringern, bis zu 5 herabgehenden Zahlen), während für *Maddenia* 5—10 ungleiche, theilweise petaloide Kelchblätter und eine unbestimmte Zahl schmaler, ebenfalls oft rudimentärer Petala angegeben werden. Ausserdem sollen bei *Maddenia* oftmals 2 Carpelle, namentlich in den ♀ Blüthen (die Gattung ist polygam-diöcisch), angetroffen worden; die Staminalzahl erhebt sich bei beiden nicht über 30.

Die Frucht der *Pruneae* ist bekanntlich eine Drupa, mit fleischigem oder rindenartigem Epicarp und verschiedengestaltigem, zur Unterscheidung der Untergattungen von *Prunus* wichtigem Steinkern. Sie wird meist durch Abwerfen des Receptakulums sammt den darauf inserirten Theilen völlig nackt; nur bei *Prinsepia* bleibt dasselbe, mit Wegfall blos der Petala, unter der Frucht stehen. — Die Inflorescenzen sind bei *Prunus* theils Trauben (*Pr. Padus, virginiana, Laurocerasus* etc.), theils doldige, oft nur 1—2blüthige Büschel (*Pr. avium, spinosa* u. a.); sie stehen überall seitlich, von Nieder- oder Kleinlaubblättern eingeleitet. Die Trauben von *Pr. Padus* etc. entbehren der Gipfelblüthe, wie auch die Dolden von *Pr. avium* und *Cerasus*; in den Büscheln von *Amygdalus* ist eine solche (oft allein) vorhanden. An den Seitenblüthen sind die Vorblätter gewöhnlich unterdrückt. — Die Blüthenstände der übrigen Gattungen sind mir nicht hinlänglich bekannt.

VIII. Chrysobalaneae.

J. D. Hooker in Martii Flora Brasil. fasc. 42 (1867).

Die *Chrysobalaneen* zeichnen sich, neben baum- oder strauchartigem Wuchs und einfachen, ganzrandigen Blättern, insbesondere dadurch aus, dass ihr Gynaeceum stets monomer und der Griffel gynobasisch ist. Das Ovar enthält 2 collateral-aufsteigende Ovula; die Fruchtbildung ist ähnlich wie bei den *Pruneae*, nur häufiger als dort mit durchweg gleichartigem, holzigen oder lederigen Pericarp.

Kelch und Krone allgemein 5zählig**), jener mit quincuncialer, selten fast klappiger Präfloration, die Kronblätter variabel-dachig oder convolutiv, in manchen Gattungen zum Schwinden neigend oder ganz unterdrückt. Im Androeceum finden sich viele Abänderungen, die unten specieller beschrieben werden sollen. Das Ovar nimmt bald das Centrum des, vom becher- bis zum röhrenförmigen wechselnden Receptakulartubus ein, bald rückt es an demselben einseitig hinauf, gleichsam mit einem Stiele anwachsend***) (cf. Fig. 220 *E*). Diese Seite entspricht immer dem dritten Kelchblatt, welchem zugleich der Rücken des Ovars zugekehrt ist; der Griffel und die, nunmehr wie eine einseitige Tasche

---

*) Vergl. dazu Dickson in Transact. Bot. Soc. Edinburgh vol. VIII.

**) Tetramerie nur vereinzelt, andere Zahlen noch gar nicht beobachtet.

***) Es ist dies wohl mehr als ein blosses Gleichniss; man sieht zuweilen eine deutliche Commissur in der bezüglichen, auch immer dickern Partie des Receptakulums (cf. Fig. 220 *E*), auch findet sich dasselbe Verhalten bei vielen *Caesalpinieen* wieder, während in andern Fällen hier das freibleibende Ovar einen Stiel zeigt.

erscheinende Concavität des Receptakulums, fallen somit auf die entgegengesetzte Seite. Schon hierdurch wird die Blüthe zygomorph; es kommt dann noch hinzu, dass in den betreffenden Fällen fast immer das Androeceum (nicht jedoch das Perianth) derart sich an der Zygomorphie betheiligt, dass es auf der Seite von Sep. 3 kräftiger ausgebildet, auf der entgegengesetzten aber schwächer, steril oder ganz unterdrückt wird (cf. Fig. 220 *C—G*). Da nun die Blüthen zu ihrer Abstammungsaxe immer auf die gewöhnliche Weise, mit Sep. 2 nach hinten, orientirt sind, so steht die Symmetrale schräg zur Mediane und schneidet dieselbe unter einem Winkel von $^1/_{10}$ der Peripherie oder 36° (s. Fig. 220 *C*). Im Uebrigen kommt diese Zygomorphie zuweilen auch bei Gattungen mit central-grundständigem Ovar vor; gewöhnlich indess sind hier die Blüthen aktinomorph und nur durch die gynobasische Griffelstellung an ersteres Verhalten

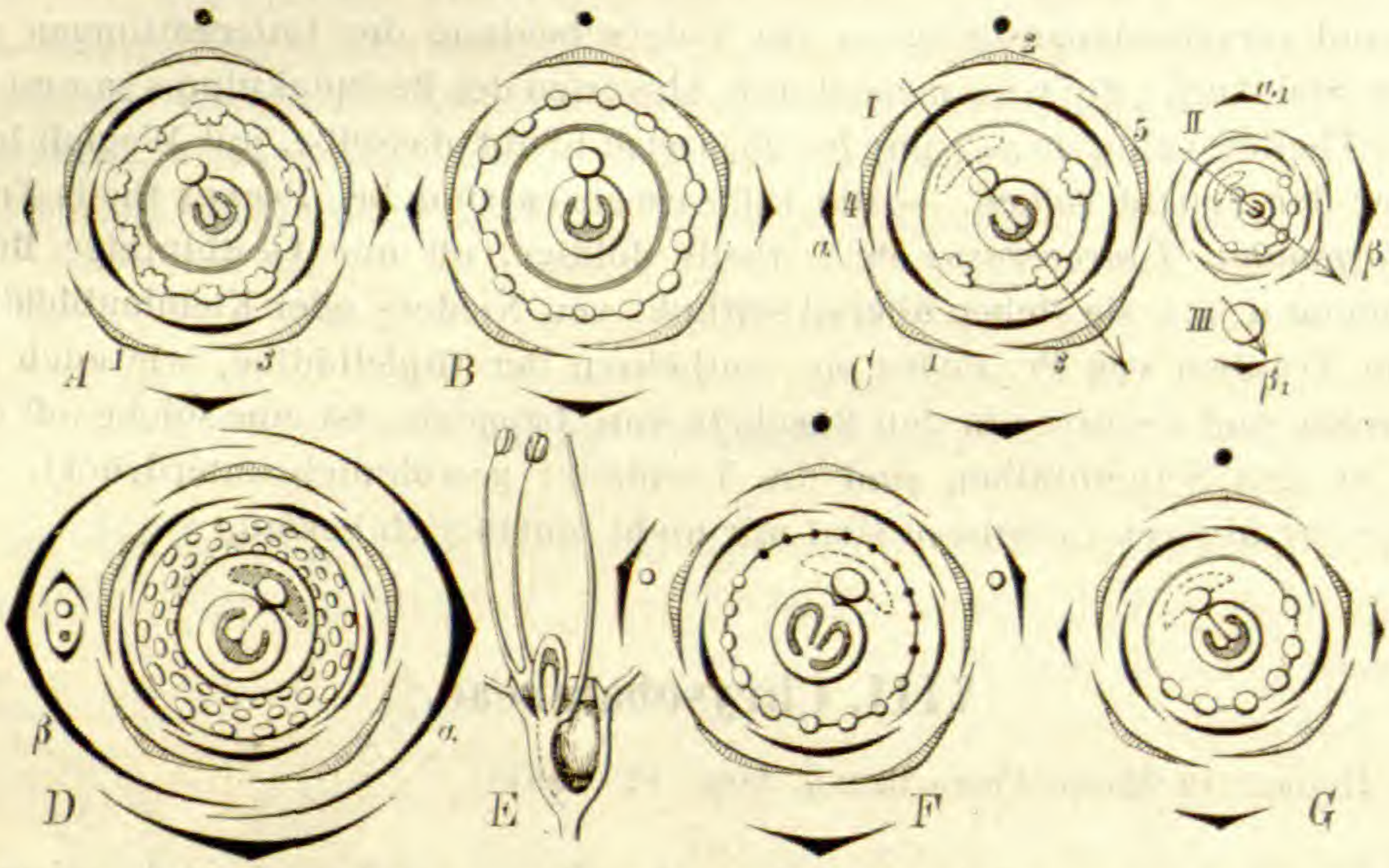


Fig. 220. *A* Licania macrophylla Benth. (Stamina oft theilweise steril); *B* Licania crassivenia Spruce.; *C* Hirtella triandra Sw., Secundanblüthe (pentandrisch) nach Hirtella Sprucei Benth.; *D* Couepia macrophylla Spruce; *E* Längsschnitt der Blüthe von Hirtella triandra, durch die Symmetrale geführt, Petala weggefallen; *F* Parinarium Gardneri Hook. f., variabel zwischen 7—9 fruchtb. Staubgefässen; *G* Hirtella hirsuta Lam. — Alles nach Herbarmaterial; in den Figuren *C—G* soll die halbmondförmige Figur auf der Griffelseite die nach dieser Seite hin gerichtete Concavität des Receptakulums andeuten.

erinnernd. Dabei ist auch bei ihnen der Ovarrücken gewöhnlich dem dritten Kelchblatt zugekehrt (Fig. 220 *A*), doch beobachtete ich ihn mitunter auch mehr weniger genau nach vorn gestellt*) (Fig. 220 *B*). — Betrachten wir nun die einzelnen Vorkommnisse etwas näher; wir theilen sie dabei nach der Ovarstellung in zwei Gruppen.

a) Ovar central-grundständig.

Hierher die Gattungen *Licania* (incl. *Moquilea*), *Chrysobalanus* und *Stylobasium*. *Licania* zeigt im Falle grösster Regelmässigkeit das Diagramm Fig. 220 *A*, also 5 Kelch- und Kronenblätter und 10 Staubgefässe in 2, die vorausgehende Alternation fortsetzenden Kreisen, die episepalen dabei zuweilen länger als die Kronstamina. In anderen Fällen schwindet die Krone (Fig. 220 *B*), oder das

*) Baillon (Hist. pl.) richtet ihn stets über Sep. 3, in den Diagrammen der Flora Brasil. ist er hiergegen überall median nach vorn gestellt. Letzteres ist allerdings irrthümlich, doch auch die Stellung über Sep. 3 nicht ganz constant.

Androeceum vermehrt seine Glieder auf 15 und darüber*) (Fig. 220 *B*); in wieder andern werden dagegen die Stamina auf der Griffelseite steril oder ganz unterdrückt, sodass mitunter nur 5 oder 3 auf der entgegengesetzten Seite fruchtbar erhalten bleiben (ähnlich wie in Fig. 220 *C*). Bei grösserer Zahl der Stamina ist die specielle Anordnung derselben noch nicht bekannt und es sei gleich bemerkt, dass es auch bei den übrigen polyandrischen *Chrysobalaneen* bislang noch nicht gelungen ist, dieselbe zu ermitteln. Die Staubgefässe stehen im Uebrigen am Rande des Receptakulums ausserhalb eines meist zottigen Discus oder auf diesem selbst und werden oft durch eine gemeinsame Membran (Fortsetzung des Discus?) monadelphisch verbunden; dies alles kehrt dann auch bei den übrigen Gattungen häufig, bei manchen constant, wieder. — *Chrysobalanus* hat das Diagramm Fig. 220 *A*, wenn man sich darin das Androeceum polyandrisch denkt; im einfachsten Falle sind nur 15 Staubgefässe vorhanden, von denen, umgekehrt wie in Fig. 220 *B*, 5 einzelne vor dem Kelch und je 2 und 2 damit abwechselnd stehen (*Chrysobal. oblongifolius*, nach Baillon). — *Stylobasium* ist apetal und 10männig; abweichend von allen übrigen Chrysobalaneen, ja von sämmtlichen Rosaceen, sind aber hier die Stamina im Grunde des Receptakulums, also hypogynisch eingefügt.

b) Ovar einseitig (auf Seite von Sep. 3) im Receptakulum hinaufgerückt.

Von den hierhergehörigen Gattungen, die alle mit Kelch und Krone versehen sind, variirt *Hirtella* mit 3—8 fruchtbaren Staubgefässen auf Seite von Sep. 3, während auf der gegenüberliegenden Seite das Androeceum ganz unterdrückt oder nur mit kleinen Staminodien entwickelt ist. Bei 3 Staubgefässen stehen dieselben über den Sepalen 1, 3 und 5 (Fig. 220 *C*, Primanblüthe), die Disposition für 5 und 6 ist in Fig. 220 *C* Secundanblüthe, und in Fig. 220 *G* angegeben. — *Parinarium* hat gewöhnlich zahlreichere Stamina als *Hirtella* (10—∞), bald alle fruchtbar, bald die auf der Griffelseite steril oder unterdrückt, alle Glieder dabei in der Regel von Sep. 3 aus, sammt der Membran, mit der sie am Grunde verbunden zu sein pflegen, kleiner werdend (Fig. 220 *F*); überdies ist hier das Ovar durch scheidewandartiges Einspringen der Sutur, unter gleichzeitiger Entwickelung eines die Scheidewand completirenden Fortsatzes vom Rücken her, bilocellat mit 1eiigen Fächern (cf. Fig. 220 *F*). — Bei *Acioa* fehlt diese Fächerung (sie ist überhaupt auf *Parinarium* beschränkt) und die fruchtbaren Staubgefässe sind zu einer bandartigen, eingerollten Platte verwachsen, sonst stimmt alles mit *Parinarium* überein; *Couepia* ist meist hoch-polyandrisch mit mehrreihigen Staubgefässen, letztere nur kurz monadelphisch und dabei abermals bald rundherum fruchtbar und nur auf der Griffelseite kürzer (Fig. 220 *D*), bald auf letzterer steril oder unterdrückt.

Die Blüthenentwickelung ist noch für keine einzige *Chrysobalanee* bekannt. Die Inflorescenzen sind allermeist botrytische, gewöhnlich rispenförmige Aggregationen von Cymen, welch' letztere bei *Licania* meist knäuelig gestaucht, bei *Hirtella*, *Parinarium* u. a. lockerer

---

*) Bei der apetalen *Licania crassivenia* Spruce fand ich die 15 Staubgefässe wie in Fig. 220 *B* disponirt, also statt der einzelnen episepalen von Fig. 220 *A* je 2 und 2. Ob indess diese Disposition für die 15männigen Arten constant ist, namentlich auch die, welche eine Krone besitzen, weiss ich nicht zu sagen.

ausgebreitet werden. Sie stellen Dichasien vor mit Wickeltendenz, zuweilen auch reine Wickeln, mit Förderung aus β (Fig. 220 *C*, *D*); Vorblätter in den mir bekannten Fällen immer beide ausgebildet, bei *Couepia* oft gross und involukrirend (Fig. 220 *D*), bei *Parinarium* nicht selten nach hinten convergirend und hier zu einer 2spaltigen Schuppe verwachsen.

U. Leguminosae.

Hierher gehören die *Papilionaceen*, *Caesalpiniaceen* (incl. *Swartzieae* und *Kramerieae*) sowie die *Mimosaceen*, die zwar Uebergänge zwischen einander bieten und daher, wie es von vielen Autoren geschieht, in eine einzige Familie zusammengezogen werden können, hier indess der diagrammatischen Differenzen wegen, welche ihre typischen Repräsentanten darbieten, getrennt gehalten werden sollen.

Der distinctive Charakter der *Leguminosae* gegenüber den vorhergehenden Gruppen besteht lediglich in ihrer bekannten Fruchtbildung. Denn die Schmetterlingsform und Orientirung der Blüthen mit dem unpaaren Kelchblatt nach vorn ist blos für die *Papilionaceae* und *Caesalpiniaceae* bezeichnend; die Blüthen der *Mimosaceen* sind aktinomorph und meist auf gewöhnliche Art eingesetzt. Ueber die besondern Verhältnisse will ich mich hier nicht verbreiten, sondern verweise dafür auf die Darstellung der einzelnen Familien; nur sei im Allgemeinen vorausgeschickt, dass die Insertion von Perianth und Staubblättern zwischen Peri- und Hypogynie variirt, Epigynie jedoch nicht vorkommt. Die Blüthen sind ferner durchgehends seitlichen Ursprungs und stehen, wenn nicht einzeln axillar, in botrytischen Inflorescenzen, die zwar oft rispig zusammengesetzt, doch niemals aus den Vorblättern cymös verzweigt werden.

117. Papilionaceae.

Von der reichen Literatur über diese Familie führen wir hier nur dasjenige an, was unmittelbar auf die Blüthenmorphologie Bezug hat: Schleiden und Vogel, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Blüthentheile bei den Leguminosen, Nov. Act. Nat. Cur. vol. XIX (1838). — Walpers, Erklärung der unregelmässigen Form der Schmetterlingsblüthe, Linnaea 1839, p. 437. — Payer, Organog. p. 517, tab. 104. — Wydler in Flora 1860, p. 17 ff. — Hofmeister, Allgem. Morphologie (1868), p. 464. — Baillon, Hist. pl. II, p. 197 ff. (1869). — Rohrbach, Beiträge zur Morphologie der Leguminosen, Bot. Zeitung 1870 n. 51. — Urban, Inauguraldissertation über *Medicago*, Berlin 1873; s. auch Sitzungsber. der Gesellschaft naturf. Freunde zu Berlin vom 19. Nov. 1872 und Adansonia X, p. 346. — Frank, Ueber die Entwickelung einiger Blüthen, Pringsheim's Jahrb. X (1875), p. 205 ff.

Die gewöhnlichen Schmetterlingsblüthen haben bekanntlich folgenden Bau (cf. Fig. 221 *A*, *B*). Mit einem 5zähligen Kelch, dessen unpaares, genetisch erstes Glied nach vorn steht und dessen Abschnitte aufsteigende oder offene Präfloration zeigen, alterniren 5 Kronenblätter in absteigender Deckung; hiernach kommen 10 Staubgefässe, zur Hälfte alternirend, zur Hälfte epipetal,

bald allesammt in eine Röhre verwachsen, bald das hinterste mehr weniger und oft bis zur Basis von den übrigen getrennt; zuletzt dann ein median nach vorn gerichtetes Fruchtblatt, frei im Grunde des Receptakulums und hier mitunter von einem Discus umgeben. Die ganze Blüthe ist median zygomorph: schon der Kelch oft 2lippig nach $\frac{2}{3}$, wobei die hintern, seltner auch die vordern Abschnitte miteinander verwachsen können, die Unterlippe dabei meist gefördert (wie in der Regel auch die Vorderseite bei nicht 2lippigen Kelchen); ganz allgemein aber wird die Zygomorphie in der Krone ausgeprägt, indem deren oberes Blatt zur »Fahne« wird, während die mittleren sich zu den »Flügeln« ausbilden und die beiden untern zum »Schiffchen« zusammenschliessen und dabei häufig mitsammen verwachsen *). Auch die Sexualorgane können sich noch an der Zygomorphie dadurch betheiligen, dass sie sich mehr weniger in der Mediane nach aufwärts krümmen, die Staubgefässe nach rückwärts an Länge abnehmen und dass mitunter die vordere Griffelseite sich von der hintern verschieden ausbildet.

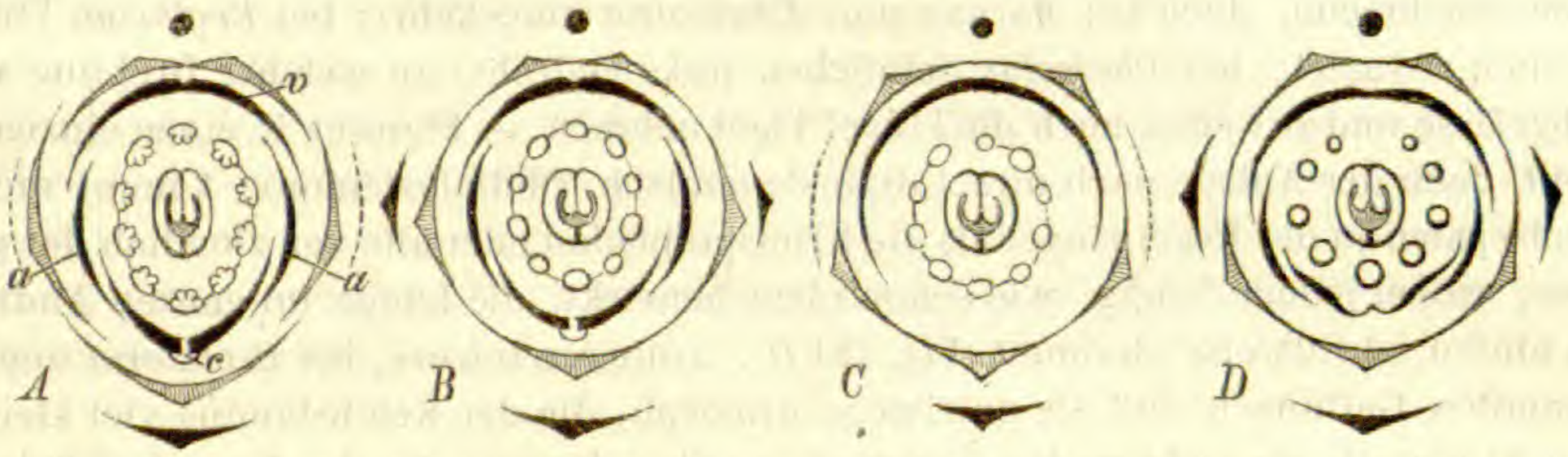


Fig. 221. *A* Vicia Faba, *v* Vexillum, *a a* Alae, *c* Carina; *B* Cytisus Laburnum; *C* Amorpha fruticosa; *D* Chorizema cordatum.

Wesentliche Abänderungen dieser Structur sind im Ganzen selten. Doch werden bei *Ateleia* und *Amorpha* die 4 vordern Petala unterdrückt (Fig. 221 *C*) oder gelangen nur zu kümmerlicher Ausbildung; die mit *Amorpha* nächstverwandte *Paryella* A. Gray ist gänzlich apetal. Bei *Amorpha* sind zugleich alle Stamina zu einer schräg nach hinten geöffneten Röhre verwachsen (Fig 221 *C*), was auch noch bei verschiednen andern Gattungen vorkommt; bei den *Podalyrieae* und den meisten *Sophoreae* bleiben dagegen die Stamina fast oder ganz frei von einander, auch kann hier das hinterste Staubblatt unterdrückt werden (*Chorizema cordatum*, Fig. 221 *D*). *Sweetia* und *Pterocarpus*, zwei Gattungen der *Sophoreen* mit freien Staubgefässen, haben fast aktinomorphe Blüthen, in denen das hintere der schmalen Kronenblätter nur um ein weniges grösser ist als die andern. Würden wir mit Bentham-Hooker u. A. auch die Gruppe der *Swartzieae* zu den *Papilionaceen* rechnen, so hätten wir hier noch weitere und bedeutendere Abänderungen zu constatiren; doch scheinen mir die *Swartzieae* besser zu den *Caesalpiniaceen* zu passen und sollen dort besprochen werden. **)

*) Ueber die besondere Configuration dieser Theile brauche ich mich wohl nicht ausführlich zu verbreiten; die Fahne ist bekanntlich symmetrisch, oft ausgerandet, die 4 übrigen Blättchen sind jedes für sich asymmetrisch, doch die paarig gegenüberstehenden spiegelbildlich gleich.

**) Payer's Angabe, dass bei *Erythrina* die Blüthen umgekehrt orientirt seien, als bei den übrigen *Papilionaceen*, nämlich mit dem unpaaren Sepalum nach hinten und der Fahne nach vorn, ist durch Rohrbach (l. c.) widerlegt worden; *Erythrina* verhält sich hierin wie die andern. Auch *Cadia* soll nach Baillon mit dem unpaaren Kelchblatt nach hinten stehen und

Zur Plastik der Blüthen (nur das Allerwesentlichste). Die Insertion von Perianth- und Staubblättern ist allgemein perigynisch, doch oft so wenig, dass die Blüthen fast hypogyn erscheinen; auch bei deutlicher Perigynie ist das Receptakulum meist nur kurz, lang-röhrig indess z. B. bei *Arachis hypogaea*. Der Kelch ist mehr weniger, oft hoch gamophyll; decken die Abschnitte, so geschieht es aufsteigend, wie in Fig. 221 *A*, meist jedoch sind sie so schmal, dass sie sich in der Knospe nicht berühren. Die Sonderung der beiden Kelchlippen geht bei *Ulex* und einigen andern bis zum Receptakulum herab; bei gewissen ausländischen Gattungen (*Fissicalyx* u. a.) wird der Kelch bei der Entfaltung unregelmässig zerschlitzt. Von der Regel der Förderung der Kelchunterseite bei ungleicher Ausbildung machen *Dipteryx* und *Pterodon* eine Ausnahme, indem bei ihnen die beiden obern Abschnitte flügelförmig vergrössert, die 3 vordern auf ein kleines 3zähniges Schüppchen reducirt sind; ähnlich *Monopteryx*, nur dass hier die obern Abschnitte zu einem einzigen verwachsen. — Petala allermeist unter sich und auch vom Androeceum frei, seltner die 4 vordern (*Astragali* spec.) oder auch alle 5 (*Trifolium* meist) am Grunde verwachsen, bei *Trifolium* zugleich mit der Vorderseite der Staminalröhre, was zuweilen auch bei freiblättrigen Kronen vorkommt (manche *Genisteae*). Gewöhnlich Petala von der Fahne aus an Grösse abnehmend, doch bei *Mucuna* und *Edwardsia* umgekehrt; bei *Erythrina* Flügel beträchtlich reducirt; bei *Phaseolus* Schiffchen links gedreht, an welcher Drehung auch die Staubgefässe und zuweilen noch die Flügel Theil nehmen. — Stamina in einen einzigen Kreis gestellt, doch der Anlage nach direct diplostemonisch (Obdiplostemonie kommt nicht vor); die episepalen in der Regel länger als die Kronstaubfäden oder alle von ziemlich der gleichen Grösse, wobei jedoch häufig, wie schon oben bemerkt, die Länge im ganzen Androeceum nach hinten schrittweise abnimmt (Fig. 221 *D*). Antheren intrors; bei *Crotalaria* und einigen verwandten Gattungen sind sie quirlweise dimorph, die der Kelchstamina viel kleiner und relativ kürzer als die andern; bei *Terammus* werden dagegen die der Kronstaubfäden reducirt und zugleich steril. — Das Ovar ist immer frei im Grunde des Receptakulums, das bei den *Caesalpinieen* häufige rückseitige Anwachsen desselben kommt hier nicht vor; es ist bald sitzend, bald gestielt, mit terminalem, doch in der Reife zuweilen (*Centrolobium* u. a.) durch Entwickelung eines dorsalen Ovarflügels seitlichen Griffel; der hypogyne Discus, von Ring- und Scheidenform, häufig gekerbt oder gefurcht, findet sich besonders bei den *Phaseoleae*, in den übrigen Gruppen fehlt er gewöhnlich und ist dafür das Receptakulum drüsig ausgekleidet, zuweilen mit discoider Aufwulstung an der Insertion der Stamina.

Ausnahmsweise wurden zwei Carpiden beobachtet, das zweite dem normalen opponirt (z. B. von Wydler bei *Phaseolus*, verschiedentlich auch noch anderwärts). Ovula mehr minder zahlreich in 2 alternirenden Zeilen, zuweilen blos eins (*Dipteryx* u. a.); die so mannichfachen, doch diagrammatisch unwesentlichen Abänderungen der Fruchtgestaltung übergehe ich hier und will blos erwähnen, dass neben den queren Dissepimenten von *Hippocrepis* u. a. auch longitudinale Fächerung vorkommt, durch eine, vom Rücken des Fruchtblatts ausgehende »falsche« Scheidewand (z. B. bei *Astragalus*). Die Hülse der meisten *Medicago*-Arten ist constant rechts-gedreht, doch bei einigen auch links, nur wenige variiren zwischen beiden Richtungen (cf. Urban, Dissertation).

Die Entwickelungsgeschichte der Papilionaceenblüthen zeigt im Allgemeinen akropetale Anlage der Quirle, doch mit starker Förderung der Blüthenunterseite, sodass nicht nur die Glieder der einzelnen Kreise successiv von vorn nach hinten auftreten (die paarig gegenüberstehenden dabei gleichzeitig), sondern auch jeder obere Quirl auf der Vorderseite schon angelegt wird, ehe noch die hintersten Glieder des vorausgehenden wahrnehmbar sind. Wegen der bei den einzelnen Arten noch vorkommenden kleineren Differenzen

---

ausserdem convolutive Präfloration der, in ihrer Gestalt nicht merklich verschiedenen Kronblätter zeigen (Hist. pl. II. 74); die Richtigkeit dieser Angabe muss ich dahin gestellt sein lassen, im Uebrigen wird *Cadia*, die bei Bentham und Hooker unter den *Papilionaceen* steht, von Baillon, wie auch schon von Endlicher u. A., zu den *Caesalpinieen* gerechnet.

vergl. die oben citirten Arbeiten, namentlich die von Rohrbach, Urban und Frank; sie bieten im Uebrigen nichts, was für das morphologische Verständniss der Blüthe von Wichtigkeit wäre. — Der aufsteigenden Anlage gemäss ist das nach vorn gerichtete Kelchblatt zwar das genetisch erste seines Kreises, doch folgen die übrigen nicht nach $^2/_5$ weiter, sondern eben aufsteigend; legt man daher, wie es gewöhnlich geschieht, dem Kelch eine $^2/_5$-Spirale zu Grunde, deren erstes Glied median nach vorn fällt, wonach die beiden hintern Sepala als zweites und fünftes erscheinen, so ist dies rein theoretisch, wird indess durch vielfache Beispiele bei den *Caesalpiniaceen* unterstützt, wo diese Spirale sowohl im fertigen Zustand als entwickelungsgeschichtlich vor Augen liegt (s. dort).

Inflorescenzen. »Die Papilionaceenblüthen beschliessen immer ein seitliches Axensystem*): bei der grossen Mehrzahl das dritte, seltner schon das zweite (*Baptisia, Cytisus, Genista, Pocockia, Dalea, Amorpha, Lupinus* etc.; ausnahmsweise und nur zufällig bei *Medicago lupulina*), noch seltner erst das vierte (*Hedysarum coronarium, Desmodium canadense, Trifolium pratense, montanum, repens, Phaseolus, Apios*). Der Blüthe gehen typisch zwei seitlich gestellte Vorblätter voraus**), gewöhnlich in der Form von Hochblättern; in manchen Gattungen kommen sie indess nicht zur Ausbildung oder fallen früh ab. Ich übergehe hier die Anführung der zahlreichen ausländischen, mit Vorblättern versehenen Gattungen und nenne nur folgende einheimische: *Ulex, Sarothammus, Genista, Cytisus, Lupinus, Colutea arborescens, Astragalus glycyphyllos, Onobrychis, Phaseolus*« (Wydler, Flora 1860, p. 19). Der Blüthenstand ist gewöhnlich eine Traube und das von ihr abzuleitende Köpfchen oder Dolde, zuweilen bis auf eine einzige Blüthe reducirt (*Ononis, Lathyrus, Ervum* etc.); doch begegnen mitunter auch axillare Einzelblüthen und bei den meisten *Dalbergieae* Trauben in rispiger Zusammensetzung.

---

118. Caesalpiniaceae

(incl. *Swartzieae* und *Kramerieae*).

Baillon, Hist. pl. II, p. 73 ff. (1869). — Bentham in Martii Flora Brasil. fasc. 50 (1870). — Rohrbach, Bot. Ztg. 1870 n. 51 (Blüthenentwickelung von *Cassia marylandica*). — Bei Bentham und Baillon auch noch die zerstreute speciellere Literatur; die der *Kramerieae* s. unten.

Die *Caesalpiniaceen* weichen in diagrammatischer Hinsicht wesentlich nur dadurch von den *Papilionaceen* ab, dass ihre Kronpräfloration, anstatt absteigend, aufsteigend ist; hiervon kommen nur selten Ausnahmen vor.***) Ausserdem ist die Krone nicht entschieden schmetterlingsförmig ausgestaltet, ihr oberes Blatt zwar häufig von den übrigen verschieden und nicht selten fahnenartig, die beiden untern jedoch nirgends zu einer Carina vereinigt und auch sonst oft nicht erheblich von den mittleren verschieden; desgleichen findet sich das monadelphische oder nach 9+1 diadelphische Androeceum der *Papilionaceen* im

---

*) Gipfelblüthen nur als Monstrosität bei *Erythrina laurifolia* von Rohrbach gefunden; die Angabe Payer's, dass sie bei *Erythrina* normal seien, ist irrthümlich (cf. Rohrbach l. c.).

**) Payer's und Hofmeister's Meinung, dass die Vorblätter typisch fehlten und, wo sie vorkommen, die hinaufgerückten Stipeln des Tragblatts seien, widerlegt sich leicht dadurch, dass mitunter ausser ihnen auch noch Stipeln am Tragblatt vorhanden sind; cf. Rohrbach l. c.

***) Bei der afrikanischen Gattung *Duparquetia* Baill. normal (nach Baillon); bei andern, wie z. B. *Tamarindus*, nur gelegentlich (s. unten sub 4).

Ganzen bei den *Caesalpinieen* nicht häufig, viel öfter sind die Stamina ganz oder nahezu frei. Dafür aber greifen hier oftmals allerlei Verbildungen oder Unterdrückungen im Androeceum und auch in der Krone Platz, wodurch eine Menge charakteristischer und systematisch wichtiger Abänderungen hervorgebracht werden, über die unten specieller die Rede sein soll; es kommt auch Polyandrie vor, vielleicht infolge von Dédoublement. Auch der Kelch der *Caesalpiniaceen* bietet eine Abweichung von dem der *Papilionaceen* dadurch, dass er in der Regel weniger gamophyll und oft bis zum Receptakulum freiblättrig ist; findet Deckung seiner Abschnitte statt, so geschieht sie nur selten aufsteigend, sondern gewöhnlich nach $^2/_5$ mit Sep. 1 median nach vorn oder doch in einer dieser ähnlichen Form. Endlich möge noch erwähnt werden, dass auch das Ovar zuweilen insofern von dem der *Papilionaceen* sich verschieden verhält, als es in manchen Gattungen mit stielförmiger Basis der Rückseite des Receptakulums mehr weniger anwächst, oft bis zu den Staub- und Kronblättern hinauf, sodass alsdann das Receptakulum die Gestalt einer auf der Vorderseite der Blüthe herablaufenden Tasche erhält (s. Fig. 222 *C—E*).

Während wir bei den *Papilionaceen* constant 5zählige Blüthen trafen, begegnen bei den *Caesalpiniaceen*, wenngleich die überwiegende Mehrzahl derselben ebenfalls nach pentamerem Plane gebaut ist, auch Fälle von Vier- und Dreizahl. Solche Blüthen sind fast ausnahmslos aktinomorph; es muss aber bemerkt werden, dass auch bei den 5zähligen Blüthen die Zygomorphie oft nur schwach oder gar nicht ausgeprägt ist, worin sich denn eine weitere, wenngleich durchaus nicht constante Differenz gegenüber den *Papilionaceen* und zugleich eine Vermittelung mit den *Mimoseen* zu erkennen giebt.

Um nun zu den Einzelheiten überzugehen, so führen wir nachstehend eine Auswahl von Beispielen vor, die zwar die vorkommenden Bildungen bei weitem nicht alle erschöpfen, aber doch die wesentlichsten derselben zu illustriren geeignet sind.

1. *Cercis* (Fig. 222 *A*). Zygomorph, besonders in der Krone, 5zählig, Kelchabschnitte ohne Deckung, Krone mit der typischen Präfloration. Stamina 10, frei, alle fruchtbar, die episepalen länger und deutlich die äussern; Ovar central*). — Geradeso *Caesalpinia, Parkinsonia, Bauhinia, Gymnocladus* und noch eine Menge anderer Gattungen, oft indess dadurch abgeändert, dass die Kelchblätter nach Art von Fig. 222 *B* oder auch in anderer Form präfloriren**), sowie dass zuweilen die Blüthe mehr weniger aktinomorph ist (so namentlich bei *Bauhinia*).

2. *Cassia* (Fig. 222 *B*). Kelch nach $^2/_5$ deckend mit Sep. 1 nach vorn, Krone wie bei 1. Vom Androeceum bei der in Fig. 222 *B* dargestellten *C. Caroliniana* zwar alle 10 Glieder entwickelt, doch die 3 hintern staminodial, von den 7 fruchtbaren die 2 vordern Kronstamina bedeutend grösser als die übrigen, von diesen wieder das median-vordere länger als die 4 hintern, die ihrerseits abermals an Länge etwas verschieden sind, derart, wie die

---

*) Wie auch in den folgenden Gattungen, falls wir nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerken.

**) Z. B. klappig bei *Bauhinia*, nach Art von 222 *K* bei *Haematoxylon*, bei *Caesalpinia* zuweilen aufsteigend. Cf. Rohrbach l. c. — Bei manchen *Bauhinien* verwachsen die klappigen Sepala zu einer Haube mitsammen (oder werden nur dicht verklebt?), die sich bei der Entfaltung wieder in ihre Componenten auflöst, oder, wie z. B. bei *Bauh. forficata*, einseitig spatha-artig aufgeschlitzt wird.

Figur es zeigt. — So noch viele andere *Cassien*; bei gewissen Species sind jedoch alle 10 Staubgefässe fruchtbar und von gleicher Länge (z. B. *C. Apoucouita* Aubl.), bei andern zwar sämmtlich fruchtbar, doch nach hinten an Grösse abnehmend (*C. setosa* Vogel), bei wieder andern ausser den 3 hintern auch das median-vordere staminodial (*C. aculeata* Pohl u. a.), bei *C. basifolia* Vogel sind die Kronstamina unterdrückt. Auch noch andere Abänderungen kommen in dieser formenreichen Gattung vor; doch wolle man derentwegen, wie auch wegen des, im Typus zwar constanten, aber in der speciellen Gestaltung ziemlich variabeln Perianths, die Literatur vergleichen, namentlich Vogel, Generis Cassiae synopsis, Berlin 1837 und Bentham's Monographie in Transact. Linn. Soc. XXVII, p. 503 ff. (1871). — Noch sei bemerkt, dass die Insertion der stets freien Perianth- und Staubblätter bei *Cassia* so gut wie hypogyn ist; die bei *C. Caroliniana* unterdrückten Vorblätter (cf. Fig. 222 *B*) werden bei vielen andern Arten ausgebildet.

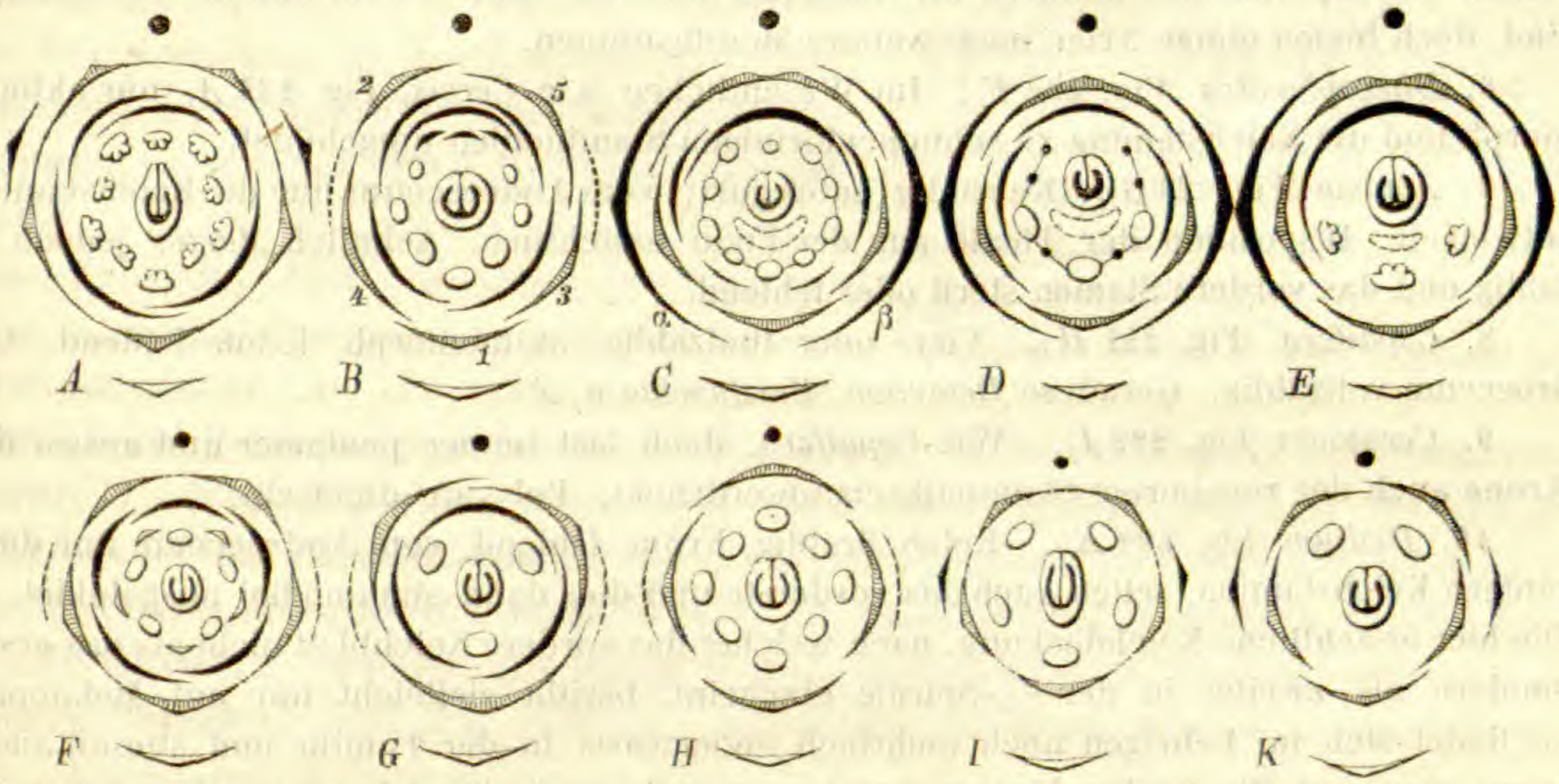


Fig. 222. *A* Cercis Siliquastrum, *B* Cassia Caroliniana Walt., *C* Amherstia nobilis Wall., *D* Tamarindus indica Linn. (Krondeckung nach einem Ausnahmsfall, gewöhnlich ist dieselbe wie bei *C*), *E* Macrolobium multijugum Benth., *F* Dimorphandra Schott, *G* Apuleia praecox Mart., *H* Copaifera Langsdorffii Desf., *I* Ceratonia Siliqua Linn., *K* Dialium divaricatum Vahl. — *A*, *B* nach dem Leben, *D* nach Baillon, die übrigen nach Herbarmaterial. In Fig. *C*—*E* soll die halbmondförmige punktirte Figur in der Nähe des Ovars die infolge rückseitigen Hinaufwachsens des Ovars am Receptaculartubus vorderseitige Concavität des letztern andeuten.

3. *Amherstia* (Fig. 222 *C*). Die beiden hintern Sepala zu einem 2spitzigen verwachsen, das sammt dem vordern die mittleren beiderseits deckt*), von den Kronblättern die 2 vordern kümmerlich und die mittleren beträchtlich schmäler als das oberste, Stamina nach Papilionaceenweise diadelphisch (9+1), die epipetalen kürzer, Ovar an der Rückseite des röhrigen Receptakulums bis zum Schlunde hinaufgerückt. Zwei grosse involukrirende, d. h. die Blüthenknospe einhüllende Vorblätter $\alpha\beta$. — Aehnlich *Phyllocarpus*, nur hier die zwei vordern Petala ganz unterdrückt (auch Vorblätter fehlend) und Ovar central; *Humboldtia* wieder wie *Amherstia*, aber alle Staubgefässe frei.

4. *Tamarindus* (Fig. 222 *D*). Wie *Amherstia*, nur vordere Petala und hinterstes Staubblatt unterdrückt, von den übrigen blos die 3 vordern Kelchstamina fruchtbar, die andern 6 auf staminodiale Spitzchen reducirt. Ausserdem hier die beiden hintern Sepala völlig verwachsen, so dass der Kelch pseudotetramer erscheint. Denkt man sich die beiden vordern Petala wieder in Rudimenten entwickelt und die Staminodien ansehnlicher, fast von der Länge der fruchtbaren Staubgefässe, so passt das Diagramm auch für die Gattung *Hete-*

*) Diese Deckung entspricht besser einem Plane wie in Fig. 222 *K*, als dem von Fig. 222 *B*, man müsste denn Metatopie zwischen Sep. 5 und 3 annehmen, die ich im Uebrigen nicht für unwahrscheinlich halte. Aehnlich bei den unter Fig. 222 *D* und *E* fallenden Beispielen; vergl. oben.

rostemon. — Die Deckung der Kronblätter ist gewöhnlich wie in Fig. 222 *C*, also mit dem obern Petalum ganz innen, wie es der Caesalpiniaceenregel entspricht; doch kommt sie bei *Tamarindus* zuweilen auch umgekehrt vor, welchen Fall wir, um ihn überhaupt bei den *Caesalpinieen* zu repräsentiren, in Fig. 222 *D* dargestellt haben (nach Baillon).

5. *Macrolobium* (Fig. 222 *E*). Kelch wie bei *Amherstia*, auch die Vorblätter; von der Krone aber nur das oberste Blatt ausgebildet, fahnenartig (selten auch die 4 übrigen entwickelt, nach Art von Fig. 222 *C*). Stamina frei, bei manchen Arten nur die 3 vordern Kelchstamina vorhanden, das mittlere grösser (*M. punctatum*, *limbatum* u. a., Fig. 222 *E*), bei andern noch einige, bis zu 6 Staminodien entwickelt oder die vordersten auch fruchtbar (*M. crassifolium* etc.), stets aber das hinterste fehlend. — *Eperua* hat ebenfalls das Diagramm Fig. 222 *E*, wenn man sich das Androeceum von Fig. 222 *C* hineindenkt, nur durch Sterilität der beiden, dem hintersten freien Staubgefäss benachbarten Stamina modificirt; *Afzelia* weicht von Eperua blos dadurch ab, dass das hinterste Stamen fehlt und die übrigen frei sind, doch bieten einige Arten noch weitere Modificationen.

6. *Dimorphandra* (Fig. 222 *F*). Im Wesentlichen wie *Cercis*, Fig. 222 *A*, nur aktinomorph und die Kelchstamina zu schuppenförmigen Staminodien umgebildet.

7. *Apuleia* (Fig. 222 *G*). Dreizählig, subregulär, vom Androeceum nur die Kelchstamina entwickelt; Disposition der Theile aus der Figur ersichtlich. Aehnlich *Martia*, jedoch 5-zählig und das vordere Stamen steril oder fehlend.

8. *Copaifera* (Fig. 222 *H*). Vier- oder fünfzählig, aktinomorph, Krone fehlend, Androeceum vollzählig. Geradeso *Detarium*, *Hardwickia* u. a.

9. *Ceratonia* (Fig. 222 *I*). Wie *Copaifera*, doch fast immer pentamer und ausser der Krone auch der zugehörige Staminalkreis unterdrückt. Polygam-diöcisch.

10. *Dialium* (Fig. 222 *K*). Kelch 5zählig, Krone fehlend, vom Androeceum nur die 2 hintern Kelchstamina, selten auch das vorderste und dies dann staminodial ausgebildet. — Die hier ersichtliche Kelchdeckung, nach welcher das vordere Kelchblatt nicht als das erste, sondern als zweites in der $^2/_5$-Spirale erscheint, beruht vielleicht nur auf Metatopie; sie findet sich im Uebrigen noch mehrfach anderwärts in der Familie und stimmt auch, wenn man sich die beiden hintern Sepala verwachsen denkt, mit der von Fig. 222 *C—E* überein.

11. *Campsiandra*. Diese Gattung, für welche wir ein Diagramm nicht beibringen, zeichnet sich durch 12—20 Staubgefässe aus, bei einem nach dem Muster von *Cassia* (Fig. 222 *B*) gebildeten, subregulären Perianth. Die Stamina sind alle fruchtbar, gleichlang und in einen einzigen Kreis gestellt; ob sie durch Spaltung aus dem normalen Plane zu Stande gebracht wurden, muss eine offene Frage bleiben. Ausserdem soll Polyandrie noch bei einigen asiatischen, mir nicht näher bekannten Arten aus der Gruppe der *Cynometreae* angetroffen werden.

Eine Entwickelungsgeschichte der Blüthe haben wir nur für *Cassia marylandica* durch Rohrbach. Der Kelch entsteht nach den Ziffern der Fig. 222 *B*, welche auch für diese Art gültig ist, bis auf den Umstand, dass die Vorblätter ausgebildet sind; alsdann kommen die übrigen Kreise in akropetaler Folge, wobei in jedem einzelnen die Glieder ähnlich wie bei den *Papilionaceen* von vorn nach hinten aufsteigend angelegt werden, doch mit geringerer Förderung der Unterseite als in jener Familie, sodass kein Kreis früher erscheint, ehe nicht der vorausgehende vollständig sichtbar ist.

Inflorescenzen. Die Caesalpiniaceen haben, wie die Papilionaceen, in allen mir bekannten Fällen einfach-botrytische Blüthenstände oder rispige Aggregationen von solchen, seltner axillare Einzelblüthen (Arten von *Cassia*). Die Gestalt der Inflorescenzen (bei rispiger Zusammensetzung der partialen) variirt zwischen Aehre, Traube und Doldentraube; Köpfchen sind selten (*Brownea*). Vorblätter bald entwickelt, bald unterdrückt, nicht selten, wie wir oben sahen, involukrirend und dabei zuweilen scheiden- oder sackartig verwachsen (*Macrolobium* u. a.).

Zur Illustration der Gruppe der **Swartzieen** mögen die Diagramme Fig. 223 *A* und *B* genügen. *Aldina*, für welche Fig. *A* gilt, hat einen sackartig geschlossenen Kelch, der bei der Entfaltung in 3—5 unregelmässige Lappen zerrissen wird; die 5blättrige subreguläre Krone zeigt die aufsteigende Deckung der typischen *Caesalpinieen*. Androeceum perigyn und hoch polyandrisch, Stamina alle gleichlang und von gleicher Beschaffenheit; Ovar central. — *Cordyla* Lour. weicht von *Aldina* nur durch Unterdrückung der Krone ab; bei *Exostyles* und *Zollernia* ist dieselbe wieder vorhanden, doch sind diese beiden Gattungen nur decandrisch mit der Disposition der regulären Caesalpinieen. Ausserdem ist *Zollernia* hypogyn und ihr Kelch wird sub anthesi in Gestalt einer einseitig aufgeschlitzten Spatha abgeworfen, während er bei *Exostyles* in 3—4 ziemlich regelmässige, zurückgerollte und persistirende Lappen zersprengt wird. *) Letzteres ist denn auch bei der wieder polyandrischen *Swartzia* der Fall, die sich weiter dadurch charakterisirt, dass von den Kronblättern meist nur ein einziges und zwar das obere Petalum entwickelt wird, dabei oft in stattlicher, fahnenartiger Form **) (Fig. 223 *B*), und dass sich das Androeceum in 2 Gruppen scheidet, eine rückenständige von zahlreichen Staubgefässen mit kleinen Antheren, und eine, sammt dem Ovar nach vorn herabgekrümmte von 2, 3 oder 4—20 Gliedern, welche mit längern dickern Filamenten und viel grössern Antheren versehen sind (Fig. 223 *B*); nur selten ist in der Grösse keine Differenz, die obere Gruppe indess immer reichzähliger als die untere (*Sw. triphylla* und *auriculata*). Mitunter kommen bei *Swartzia* normal 2 Fruchtblätter vor (*Sw. dicarpa* und nach Baillon auch *Sw. microstyla*), beide mit der Naht convergirend nach hinten gestellt und bei der Entfaltung in gleicher Weise herabgebogen; im Uebrigen sei noch bemerkt, dass die Insertion der Staubgefässe und des Kronenblatts bei *Swartzia*, ähnlich wie bei *Zollernia*, fast oder ganz hypogyn ist.

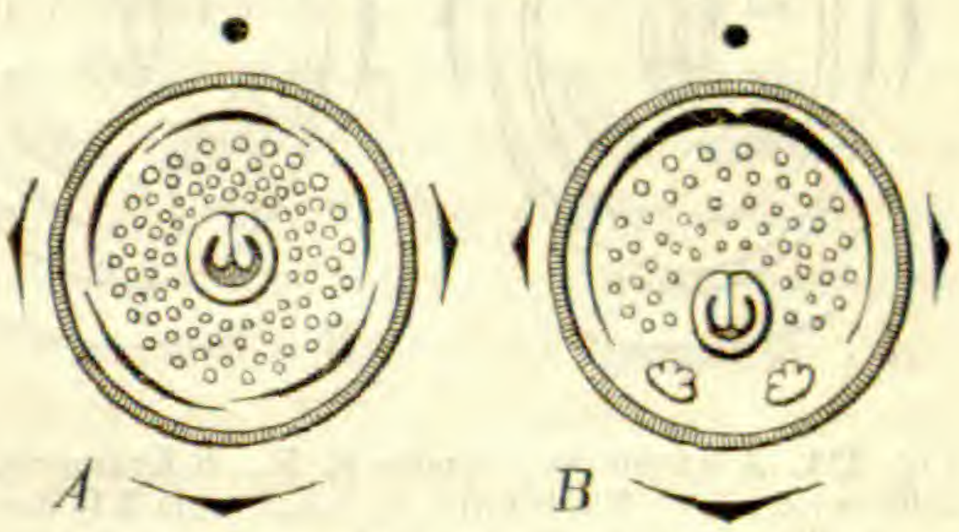


Fig. 223. *A* Aldina latifolia Spruce, *B* Swartzia Langsdorffii Raddi. — Nach Herbarmaterial.

Nach der bei den *Swartzieen* verbreiteten Polyandrie und der in den Fällen einer vollzähligen Krone aufsteigenden Präfloration derselben halte ich es für richtiger, die Gruppe an die *Caesalpinieen* anzuschliessen, anstatt, wie es gewöhnlich geschieht, an die *Papilionaceen*. Denn beides findet sich in letzterer Familie nicht, hat aber bei den *Caesalpinieen* seine Gegenstücke, insbesondere die Kronpräfloration. Auch begegnet die bei den *Swartzieen*, mit Ausnahme nur von *Swartzia* selbst, allgemeine Aktinomorphie der Blüthen viel häufiger bei den *Caesalpinieen*, als bei den *Papilionaceen*; und endlich kann auch die, für die *Swartzieae* so charakteristische Verwachsung der Sepala zu einer anfänglich geschlossenen Haube für die Einbeziehung zu den *Caesalpiniaceen* geltend gemacht werden, da ähnliches, wie oben notirt, auch bei manchen *Bauhinien*, unter den *Papilionaceen* jedoch nirgends vorkommt.

---

*) Vor der Entfaltung hier bereits am Gipfel vom Griffel durchbrochen, worauf der Name *Exostyles* hindeutet.

**) Zuweilen wird auch dies noch unterdrückt (*Sw. sericea* u. a.); in andern, mir nicht näher bekannten Fällen sollen gelegentlich (nicht normal) zum obern noch 2 seitliche Petala hinzukommen können.

Krameriеae*). *Krameria*, die einzige Gattung dieser Gruppe, kommt mit den beiden in Fig. 224 dargestellten Diagrammen vor, oder mit dem Kelch von *A* und dem Uebrigen von *B*. Fig. *B* zeigt einen stark nach der Unterseite geförderten 5zähligen Kelch in derselben Disposition wie bei *Cassia***); von den kleinen damit alternirenden Kronenblättern sind nur die 3 hintern in petaloider Form entwickelt, das mittlere dabei von den seitlichen bedeckt, frei oder am Grunde verwachsen, die beiden vordern zu dicken, drüsigen Schuppen verbildet. Die 4 Staubgefässe alterniren mit den 3 obern Kronenblättern und erscheinen mit diesen auf der Rückseite zusammengeschoben, der Platz zwischen den beiden vordern Petalis ist leer; sie sind meist didynamisch, die 2 untern alsdann die längern, und bald von einander frei, bald mehr weniger monadelphisch und zuweilen auch den hinterliegenden Petalen etwas angewachsen. Das monomere, centrale Ovar richtet seine, etwas einspringende und mit 2 Eichen versehene Naht nach hinten.

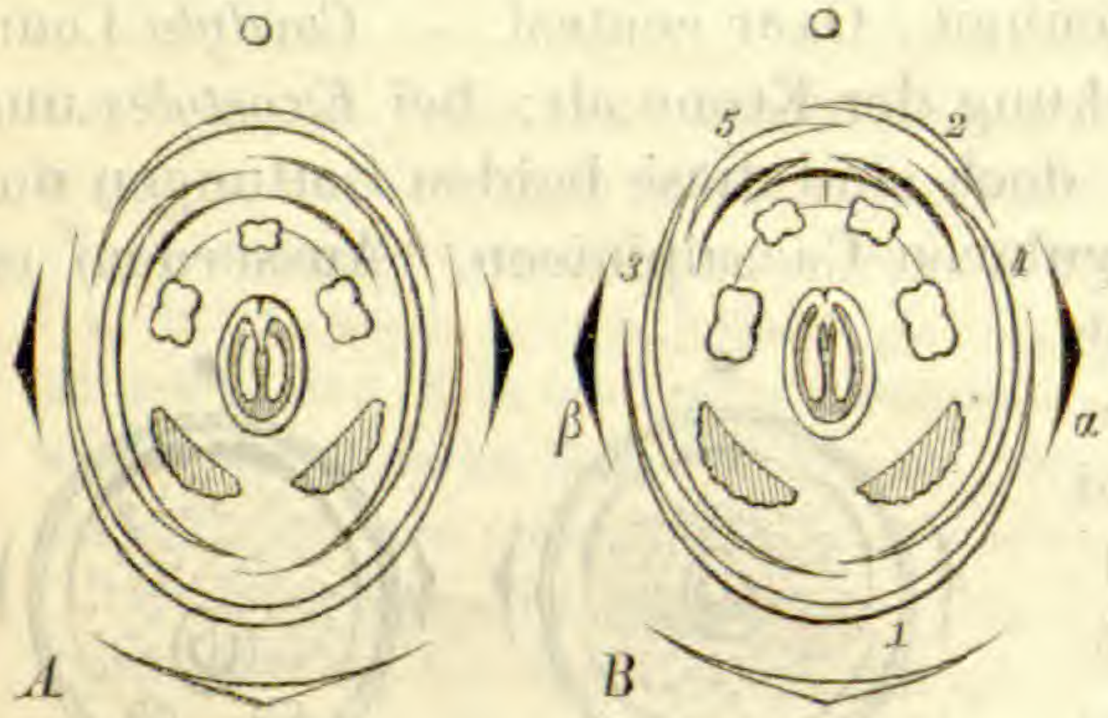


Fig. 224. *A* Krameria triandra R. P., *B* Krameria secundiflora Sessé. — Nach Baillon, Adansonia XI, die Petala in Fig. *A* nach eigener Untersuchung emendirt.

Das Verhalten von Fig. 224 *A* lässt sich am einfachsten aus typischer Tetramerie verstehen. Die beiden äussern Kelchtheile fallen alsdann in die Mediane, der erste nach vorn, die beiden innern transversal; von den 4, nunmehr diagonal stehenden Kronblättern sind die beiden vordern wieder auf Drüsenschuppen reducirt, das Androeceum durch Unterdrückung des median-vordern Glieds nur triandrisch. Dieser Structur begegnen wir z. B. bei *Krameria triandra*; falls hiergegen bei einem Kelch, wie in Fig. 224 *A*, Krone und Androeceum von Fig. *B* vorliegt (*Kr. Ixina* u. a.), da lässt sich dies, ähnlich wie oben in Fig. 222 *C—E*, durch Verwachsung der beiden hintern Kelchblätter aus dem Typus der Fig. 224 *B* ableiten.

Die Blüthen von *Krameria* stehen einzeln im Winkel der obersten Laubblätter oder bei Uebergang der letztern zu Hochblättern in terminalen Trauben; sie sind mit 2 seitlichen sterilen Vorblättchen versehen. Die Insertion von Perianth- und Staubblättern ist hypogyn, der Kelch mehr weniger corollinisch gefärbt, namentlich auf der Innenseite, die Antheren haben seitliche Thecae und öffnen sich mit Gipfelporen. Die Ovula sind collateral hängend; die Frucht, kugelig und oft von widerhakigen Borsten bedeckt, hat ein trocknes, nicht aufspringendes Pericarp und bildet nur eins der Ovula zum Samen aus.

Es bedarf, wie mir scheint, nach dem Vorstehenden keiner langen Erörterung mehr, um darzuthun, dass die *Kramerieen* zu den *Caesalpiniaceen* und nicht, wie es gewöhnlich geschieht, zu den *Polygalaceen* zu stellen sind. Mit letztern haben sie eigentlich gar keine näheren Beziehungen; Kelch- und Kronenbildung, Androeceum, Ovar, die Orientirung

---

*) Vergl. hierzu Berg in Bot. Zeitung 1856 n. 43, sowie Baillon in Adansonia XI, p. 15, tab. 3 und Hist. pl. V, p. 77 ff. (1873).

**) Ausnahmsweise, also wohl metatopisch, wird Sep. 3 von Sep. 5 gedeckt (nach Baillon).

der Blüthe, kurz alles ist anders, wie eine Vergleichung unserer Diagramme mit denen der *Polygalaceen* (s. oben p. 357) ohne Weiteres zeigen wird. Dagegen liegt die Uebereinstimmung mit den *Caesalpiniaceen* auf der Hand; nicht nur, dass sich die für diese Familie so charakteristische Stellung und Deckung von Kelch und Krone bei *Krameria* wiederfindet, so hat auch die Verbildung der zwei vordern Petala bei *Amherstia* u. a. ihr Gegenstück, desgleichen die Reduction des Androeceums auf die Kelchstaubfäden bei *Apuleia*, *Ceratonia* etc., die weitere Unterdrückung auf der Vorderseite des Androeceums findet sich, wennschon in nicht ganz identischer Form, bei *Dialium* wieder (s. oben Fig. 222 *K*), Ovar und Frucht, selbst die widerhakigen Borsten der letztern werden geradeso bei *Zuccagnia*, einer chilenischen Caesalpinieengattung, angetroffen. Was aber die poriciden Antheren von *Krameria* anbelangt, wohl die einzige mit den *Polygalaceen* gemeinsame Besonderheit, so finden wir dieselben geradeso auch bei *Cassia*; und zu allem Ueberfluss giebt es schliesslich eine *Krameria* mit trifoliolaten Blättern (*Kr. cytisoides* Cav.). Ich wüsste nicht, wie man noch mehr Uebereinstimmung verlangen könnte; der einzige Punkt, auf den sich Baillon beruft, um die Einbeziehung zu den *Polygalaceen* zu rechtfertigen und die zu den *Caesalpiniaceen* zu widerlegen, ist auch blos der, dass er (Baillon) in der Anlage noch die Spur eines zweiten, nach hinten gerichteten Fruchtblatts gesehen haben will. Indess erlaube ich mir daran zu zweifeln; die Untersuchung wurde nur an aufgeweichtem Herbarmaterial angestellt und ich kann nicht glauben, dass ein hiebei noch wahrnehmbares Organ nachher so spurlos verschwinde, dass man in der fertigen Blüthe weder normal noch ausnahmsweise etwas davon zu sehen vermag. Wäre es aber auch an dem, so wissen wir, dass gelegentlich auch bei den Leguminosen ein zweites Fruchtblatt auftreten kann (bei *Phaseolus* dem normalen opponirt; s. oben p. 516); es könnte dies also die Verwandtschaft mit den *Caesalpinieen* nicht in Frage stellen. Ueberdies sind die Carpiden der *Polygalaceen* durchweg nur 1eiig, während *Krameria* 2 Ovula besitzt.

---

119. Mimosaceae.

Baillon, Hist. pl. II, p. 22 ff. (1869). — Rohrbach, Bot. Ztg. 1870 n. 51. — Bentham, Revision of the suborder Mimoseae, in Transact. Linn. Soc. London vol. XXX, p. 335 ff. (1874) und Mimoseae in Martii Flora Brasil. fasc. 70 (1876).

Die Blüthen der *Mimosaceen* sind allgemein aktinomorph, mit Ausnahme nur der im Kelch schwach zygomorphen, sonst ebenfalls regulären Gattung *Parkia*. Das Diagramm der letzteren ist in Fig. 225 *A* dargestellt; es ist 5zählig mit direct-diplostemonischem Androeceum, einem nach $^2/_5$ deckenden Kelch mit Sep. 2 nach hinten, die hoch gamophyllen Abschnitte desselben zweilippig nach $\frac{3}{2}$ geschieden mit Förderung der Unterlippe. Die freien oder am Grunde gamophyllen Kronenblätter haben klappige Präfloration, die überhaupt in dieser Familie constant ist; Stamina frei, von gleicher Länge; Ovar mit der Naht nach hinten.

Denken wir uns in Fig. 225 *A* den Kelch regulär, doch ebenfalls mit derselben Deckung und Orientirung, und ausserdem die Kronstamina steril, so erhalten wir das Diagramm von *Pentaclethra filamentosa* Benth.; bei *Pentaclethra macrophylla* Benth. werden an Stelle der einzelnen Staminodien voriger Art je 2 oder 3 entwickelt, wahrscheinlich durch Dédoublement.

Bei allen übrigen *Mimoseen* hat auch der Kelch klappige Präfloration oder seine Abschnitte sind so schmal, dass sie sich in der Knospe nicht berühren

(cf. Fig. 225 *B—D*). Ausserdem sind hier die Blüthen, wie schon bemerkt, stets vollkommen regulär. Dies berücksichtigt, so passt das Diagramm Fig. 225 *A*, oder nur durch 4-, seltner 3- oder 6zählige Ausbildung abgeändert, durchgehends auch für die Gruppen der *Piptadenieae*, *Adenanthereae*, sowie für die meisten *Eumimoseae*; bei einer Anzahl *Mimosa*-Arten jedoch (130 von 278 Species, nach Bentham), sowie bei einzelnen Arten aus noch andern Gattungen der *Eumimoseen*, sind nur die Kelchstamina vorhanden, die Kronstaubfäden unterdrückt (Fig. 225 *B*).

Bei 4zähliger Ausbildung steht der Kelch in den meisten Fällen orthogonal und die Krone daher diagonal zur Abstammungsaxe, bei Pentamerie fällt der unpaare Kelchtheil nach hinten, wie in Fig. 225 *A*. Hievon zeigt jedoch *Mimosa pudica* nebst einigen andern Arten dieser Gattung eine Abweichung, indem der (bei *Mim. pudica* ganz rudimentäre) Kelch diagonal und die Krone orthogonal gerichtet ist (Fig. 225 *B*). Ob sich dies nach Art von *Plantago* und anderer pseudotetramerer Labiatifloren durch Unterdrückung, resp. Verwachsung auf der Blüthenrückseite aus ursprünglicher Pentamerie erklärt, oder durch eine veränderte »Prosenthese«, muss dahin gestellt bleiben; wäre letzteres der Fall, so stünde derselbe, mit Ausnahme nur einiger, bezüglich ihrer Deutung aber noch zweifelhafter *Santalaceen* (s. unten), ganz isolirt, es ist mir sonst kein einziges Beispiel diagonaler Kelchstellung bei ächter Tetramerie bekannt. Ob diese Stellung im Uebrigen bei *Mimosa* constant ist, vermag ich nicht zu sagen; es fehlt mir hier an umfassenderen Beobachtungen, in den wenigen untersuchten Fällen jedoch war es, wie angegeben. *)

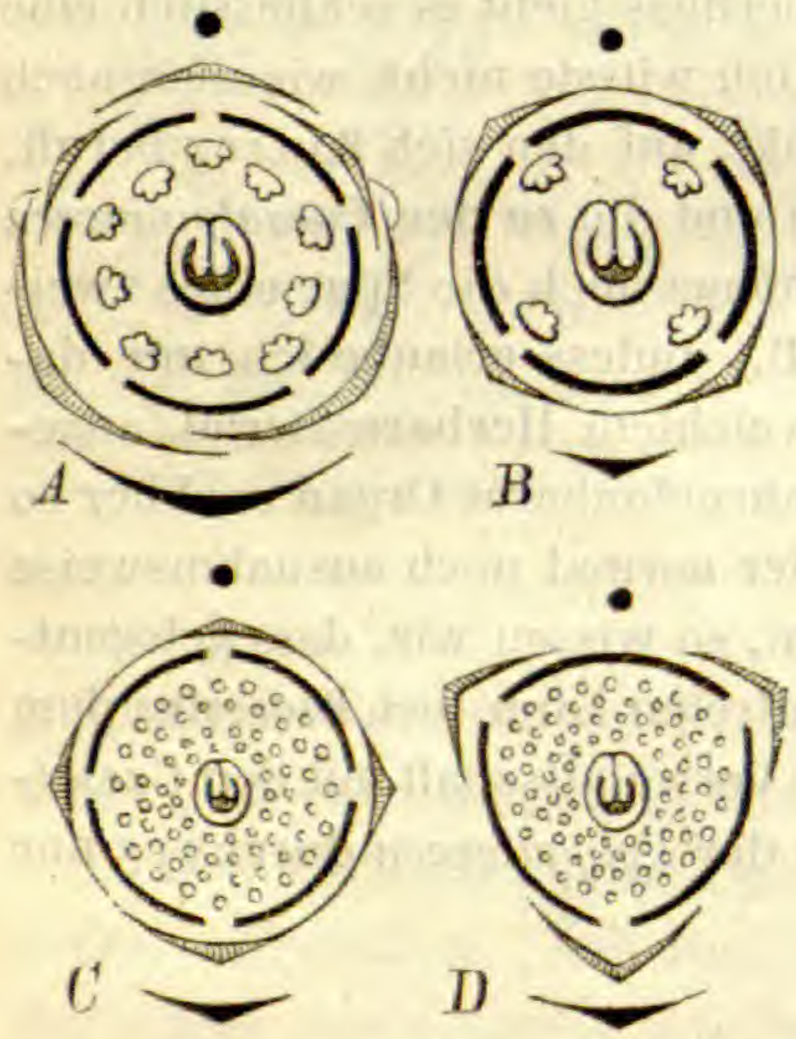


Fig. 225. *A* Parkia africana R. Br., *B* Mimosa pudica, *C* Acacia latifolia Desf., *D* Acacia juniperina Willd. — *A* nach Baillon's Angaben, *B—D* nach dem Leben.

In den beiden noch übrigen Gruppen der *Mimosaceae*: *Acacieen* und *Ingeen*, ist das Androeceum hoch polyandrisch, nur selten geht es auf das Duplum der vorigen zurück (einige *Calliandra*-Arten). Die Stamina stehen dabei rundum gleichmässig in einem oder mehreren Kreisen; bei den *Ingeae* werden sie mehr weniger hoch monadelphisch und wachsen häufig auch der Krone ein Stück an. Hier fand ich in allen untersuchten Fällen den Kelch bei Tetramerie orthogonal (Fig. 225 *C*), entsprechend der gewöhnlichen Regel; bei Fünfzahl steht der unpaare Abschnitt nach hinten, bei Dreizahl nach vorn (Fig. 225 *D*), in hexameren Blüthen richtet er 2 Abschnitte in die Mediane.

Entwickelungsgeschichte. Nach Rohrbach's Untersuchungen an *Acacia Oxycedrus*, der einzigen Entwickelungsgeschichte, die wir für die Mimoseenblüthen besitzen, entsteht der Kelch der hier tetrameren Blüthe aufsteigend von vorn nach hinten, bei der Krone

*) Wollte man sich vorstellen, die Krone habe hier wegen der rudimentären Ausbildung des Kelchs dessen Stellung angenommen, so steht entgegen, dass in andern Familien Schwinden des Kelchs nicht verändernd auf die Kronenstellung einwirkt (s. *Compositae*, *Stellatae*, *Umbelliferae* etc.).

blieb es zweifelhaft, ob sie simultan oder gleichfalls von vorn nach hinten angelegt wird. Vom Androeceum erscheinen zuerst 4 mit den Petalen alternirende Glieder und von diesen aus schreitet die Bildung derart weiter, dass sich beiderseits von denselben und centripetal je 2 neue Glieder einstellen, wodurch mit den ersten zusammen ein 20gliedriger Kreis gebildet wird, hierauf dann ein zweiter, gleichfalls 20zähliger Kreis, dessen Glieder mit denen des ersten alterniren und am frühesten vor den Kronblättern sichtbar werden *); weiter hinaus wurde die Entwickelung nicht sicher verfolgt. Es lässt sich dies vielleicht als Dédoublement auffassen und den Figuren nach das Androeceum auch in 4 alternipetale Gruppen zusammennehmen; doch erscheinen die Anlagen alle getrennt von einander, gemeinsame Primordien, aus denen sie hervorgingen, sind nicht zu sehen.

Zur Plastik der Blüthe. Neben Zwitterblüthen kommen bei den Mimoseen sehr häufig auch solche vor, die durch Abort des Ovars männlich werden, bei *Parkia*, *Desmanthus* und *Neptunia* überdies neutrale ohne Ovar und mit sterilen, mehr weniger petaloidverbildeten Staubgefässen. Insertion von Perianth- und Staubblättern bald peri-, bald hypogynisch, Kron- und Staubblätter dabei häufig am Grunde verwachsen (wodurch bei sonst hypogyner Insertion unächte Perigynie dieser beiden Kreise entsteht); Ovar stets frei im Grunde der Blüthe. Kelch meist gamophyll, von ansehnlicher Ausbildung bis zu fast mikroskopischen Rudimenten, selbst völligem Schwinden variirend, bei rudimentärer Entwickelung oft in pappusartige Zipfel zertheilt (so namentlich häufig bei *Mimosa*, wo die Tendenz zum Schwinden besonders deutlich ausgesprochen ist). Krone immer wohlentwickelt, nirgends fehlend **), ebenfalls meist gamophyll, doch bei *Leucaena* u. a. auch freiblättrig. Stamina bald frei, bald mehr weniger hoch in eine Röhre verwachsen (namentlich bei den *Ingeae*) und oft, wie schon oben bemerkt, auch dem Krontubus eine Strecke angewachsen; Antheren allgemein intrors, dithecisch, doch bei manchen Gattungen durch quere Septirung vielkammerig ***), in den Gruppen der *Piptadenieae* und *Adenanthereae* gewöhnlich mit einer (meist abfälligen) Gipfeldrüse versehen. Zuweilen ein cupularer Discus hypogynus, innerhalb der Staubgefässe (*Stryphnodendron*, viele *Inga*-Arten etc.); Ovar wie bei den übrigen *Leguminosen*, nur die brasilische Gattung *Affonsea* normal mit 2—6 Fruchtblättern, deren Anordnung mir jedoch nicht bekannt ist.

Die Inflorescenzen der Mimosaceen sind durchgehends Aehren oder Köpfchen, axillar oder über Hochblättern in botrytische oder rispige Aggregationen zusammengestellt, oft zu mehreren in derselben Achsel (durch Beisprossbildung?). Deckblätter der Einzelblüthen in allen mir bekannten Fällen entwickelt, Vorblätter jedoch constant fehlend. — Die Köpfchen von *Parkia* und *Neptunia* sind am Grunde mit einem Kranze neutraler Blüthen versehen, die durch Verlängerung ihrer Staminodien eine, namentlich bei manchen *Parkia*-Arten sehr augenfällige Hülle bilden.

---

*) Im Text von Rohrbach's Abhandlung heisst es, dass sie zuerst vor den Kelchblättern aufträten, nach den Figuren geschieht es aber vor den Petalen; wahrscheinlich ein Druckfehler.

**) Nur in den neutralen Blüthen von *Desmanthus* zuweilen unterdrückt, nach Bentham-Hooker Gen. plant.

***) Vergl. hierzu namentlich Rosanoff, Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelungsgeschichte des Pollens der Mimoseae, Pringsheims Jahrb. Bd. IV, p. 441 ff., sowie Engler, Beiträge zur Kenntniss der Antherenbildung der Metaspermen, ebenda Bd. X, p. 275 ff.

Anhang: Hysterophyta.

Zu dieser Gruppe rechnen wir die *Aristolochiaceen*, *Rafflesiaceen*, *Santalaceen*, *Balanophoreen* und *Loranthaceen*, also mit Ausnahme der *Aristolochiaceen* lauter parasitische Familien, wie in dem Namen *Hysterophyta* angedeutet ist. Sie zeigen untereinander nahe Verwandtschaft, trotz mancher, namentlich im Ovar- und Placentenbau ausgesprochener Differenzen; mit welcher der übrigen Dicotylengruppen sie jedoch in Beziehung gebracht werden könnten, bleibt mir zur Zeit noch ungewiss und ich habe sie daher in einen Anhang verwiesen. Ihre fast ausnahmslos epigynischen Blüthen scheinen zwar für Einbeziehung zu den *Calyciflorен* zu sprechen, denen sie auch von verschiednen Autoren zugerechnet werden; doch widerstrebt diesem ihr einfaches Perigon, das auch bei den *Santalaceen* und *Loranthaceen* schwerlich, wie wir sehen werden, als doppelt betrachtet werden kann, obwohl es vielfach so angenommen wird.

In den Einzelheiten des Blüthenbaues bestehen bei den *Hysterophyta* so mannichfache Abänderungen, dass sich nichts Allgemeines darüber sagen lässt. Manches darunter bleibt auch noch räthselhaft und selbst die rein empirische Kenntniss lässt in einigen Familien noch viel zu wünschen übrig.

120. Aristolochiaceae.

Allgemeine Literatur: Klotzsch, Die Aristolochiaceen des Berliner Herbariums, Monatsberichte der Akad. d. W. zu Berlin 1859. — Duchartre in De Candolle's Prodromus vol. XV, pars I, p. 421 ff. (1864).

Von den drei Abtheilungen dieser Familie, *Asareae*, *Aristolochieae* und *Bragantieae*, wollen wir hier nur die beiden ersten und zwar gesondert betrachten.

I. Asareae.

Payer, Organog. p. 432, tab. 109. — A. Braun, Index sem. hort. Berol. 1861, Appendix p. 12. — Baillon in Adansonia I. 55. — Wydler, Berner Mitth. n. 553—4.

Die Blüthe von *Asarum europaeum* hat das Diagramm Fig. 226. Man sieht ein glockiges Perianth mit 3 klappig präflorirenden Abschnitten und innerhalb derselben mit Alternanz 3 Zähnchen, die indess häufig theilweise oder auch sämmtlich fehlen.*) Stamina 12: sechs äussere, zur Hälfte den Perigonsegmenten superponirt, zur Hälfte mit ihnen abwechselnd und also über die erwähnten Zähnchen fallend, und sechs innere etwas längere, die mit den äussern alter-

*) Die Angabe mancher Autoren (z. B. von Döll in Flora v. Baden II. 571), dass diese Zähnchen bei *Asarum europaeum* fehlten, dagegen bei *A. canadense* vorhanden seien, ist so gefasst nicht richtig; beide Arten verhalten sich vielmehr gleich und haben bald die Zähnchen in Vollzahl, bald nur eins oder das andere, oder auch gar keins. Somit bedarf auch Baillon's Angabe, der umgekehrt wie Döll dem *As. canadense* die Zähnchen abspricht, *As. europaeum* aber damit versehen sein lässt, der Berichtigung.

niren; alle zwölf im Uebrigen frei, mit extrorsen Antheren und pfriemlichen Connectivfortsätzen (s. Fig. 226). Das unterständige Ovar zeigt 6 mit dem innern Staminalkreis alternirende Fächer mit je 2 vielzähligen Ovularzeilen im Innenwinkel; die Segmente der 6strahligen Narbe entsprechen der Mitte der Fruchtblätter. *)

Fig. 226. Asarum europaeum.

Diese Structur ist für die ganze Gattung *Asarum*, die einzige dieser Gruppe, constant, nur in Nebenpunkten finden sich Abweichungen. **) So haben die Arten der Sectionen *Ceratasarum* und *Heterotropa* ein blos halbunterständiges Ovar; bei letzterer sind zugleich, wie der Name anzeigen soll, die sechs äussern Antheren fast intrors, die sechs innern extrors. Ob jedoch die erwähnten, den Perigonsegmenten alternirenden Zähnchen überall vorhanden sind, weiss ich nicht; Duchartre erwähnt nichts davon, hat sie indess auch bei den erstgenannten Arten übersehen.

Die Entwickelungsgeschichte von *Asarum europaeum* ist nach Payer und Baillon folgende. Zuerst erscheint das Perianth nach $^1/_3$, wobei der dem letztvoraufgehenden Laubblatte gegenüberliegende Abschnitt (s. deswegen unten) der erste ist; hierauf simultan die 3 alternirenden Zähnchen (die übrigens Payer übersehen hat). Im Betreff des Androeceums differiren die Angaben der genannten Autoren; während Payer zuerst die 3 den Perigonsegmenten alternirenden Glieder des äussern Kreises auftreten lässt, dann die sechs innern, bezüglich der drei noch übrigen Staubgefässe des äussern Kreises aber unentschieden lässt, ob sie gleichzeitig mit den innern oder etwas früher angelegt werden, bildet sich nach Baillon zunächst der innere Kreis und dann erst in 2 Absätzen der äussere, wobei die 3 über den Perigonsegmenten gelegenen Stamina zuerst erscheinen (bei *Asarum canadense* sollen jedoch die alternisepalen die ersten sein). Die Carpelle entstehen zuletzt von allen Kreisen, als simultaner 6zähliger Quirl.

Was nun die Bedeutung der 3 mit den Perigonsegmenten alternirenden Zähnchen betrifft, so nennt sie Baillon Kronblätter, ohne jedoch auf diese Bezeichnung viel Werth zu legen; wolle man sie lieber als Staminodien betrachten, »peu importe«. Ich meinestheils möchte dieselben indess bestimmter einem zweiten Perigonkreis zuschreiben; denn einestheils werden niemals Antherenspuren an ihnen beobachtet, anderntheils begegnen bei *Aristolochia*, wie wir sehen werden, Verhältnisse, welche die Anwesenheit eines zweiten Perigonquirls im Blüthenplane dieser Familie wahrscheinlich machen.

Für das Androeceum möchte man nach dem ersten Ansehen zwei 6zählige Kreise annehmen. Doch stimmt damit nicht die Entstehung der äussern Stamina

*) Die eigentlichen Narbenstellen liegen in Ausrandungen am Ende der von einer Längsfurche durchzogenen Strahlen (cf. Fig. 226); letztere sind daher eher als Griffelschenkel zu betrachten. In der Section *Ceratasarum* geht die Ausrandung bis zur Bildung zweier distinkter Schenkel; in der Section *Aschidasarum*, wo die Griffel völlig gesondert sind, fehlt dagegen die Ausrandung und die Narben stehen unmittelbar an den Griffelspitzen (cf. Duchartre in DC. Prodr. l. c.).

**) Die auf Griffel und Narben bezüglichen s. in der vorhergehenden Note. — Ausnahmsweise 5zählige Blüthen, wobei im Perigon 2 Theile verwachsen waren, wurden bei *A. europaeum* von Dedeček beobachtet (Oesterr. Bot. Zeitschr. 1871, p. 164).

in 2 Absätzen. Hiernach bilden dieselben vielmehr 2 trimere Kreise, von welchen der mit den kleinen Zähnchen alternirende, der bei *As. europaeum* nach Baillon zuerst entsteht, als der äussere zu betrachten ist.*) Die 6 inneren Stamina müssen dagegen als ein typisch 6zähliger Quirl angesehen werden; denn nicht nur, dass sie simultan entstehen, so wechseln sie auch mit den 6 äussern Staubgefässen im Ganzen ab, während sie doch, wenn sie ebenfalls 2 trimere Kreise vorstellten, mit denselben in Superposition kommen müssten. Diese Hexamerie setzt sich dann auch noch auf die Carpiden fort, sodass dieselben mit den innern Staubgefässen alterniren. Es hat zwar etwas Bedenkliches, in ein und derselben Blüthe ein Fortschreiten der Quirle von niedern zu höhern Zahlen anzunehmen; doch lernten wir ähnliches bei den *Papaveraceen* und gewissen *Clusiaceen* kennen und vielleicht ist es auch bei den *Rosaceen* der Fall; dass aber nach Baillon bei *Asarum* die innern vor den äussern Staubgefässen entstehen, lässt sich aus der stärkeren Ausbildung der ersteren verstehen, die sich wie in vielen andern Fällen auch schon in der Zeit der Anlage bemerklich machen kann.

Die Blüthen von *Asarum* stehen einzeln terminal an den heurigen, übrigens schon im Vorjahr ziemlich weit entwickelten Sprossen. Diese sind sämmtlich seitlichen Ursprungs und nach der Formel *NLZ* beblättert, wobei *N* und *L* zweizeilig alterniren und zwar in einer mit Tragblatt und Abstammungsaxe zusammenfallenden Ebene. Das speciellere Verhalten für *Asarum europaeum* ist folgendes (cf. Fig. 227). Jeder Spross beginnt mit 4, seltner 3 Niederblättern (1—4), deren unterstes 1 gegen die Abstammungsaxe fällt und somit eins der bei den Dicotylen seltenen Beispiele adossirter Stellung des ersten Zweigblattes liefert. Auf die Niederblätter folgen nun mit gestrecktem Internodium 2 dichtbeisammenhaltende Laubblätter l' und l'' (resp. l_1 und l_2) und zwischen diesen schliesst die Axe mit der kurzgestielten Blüthe ab. Von den beiden Laubblättern bringt nur das obere einen, im nächsten Jahre entfaltenden Erneuerungsspross, der sich in die Fortsetzung des Mutterstammes stellt und so Sympodialwuchs bewirkt (s. Fig. 227 *A*); das untere Laubblatt l_1 ist gewöhnlich steril**), die Niederblätter bringen jedoch — alle oder nur theilweise — wieder Bereicherungssprosse hervor, die ebenfalls erst im nächsten Jahre entfaltend als gewöhnliche Seitenzweige erscheinen, im Uebrigen aber denselben Bau haben, als der Sympodialzweig am Gipfel (Fig. 227 *A*). Das Schema für die Sprossbildung von *Asarum europaeum* ist

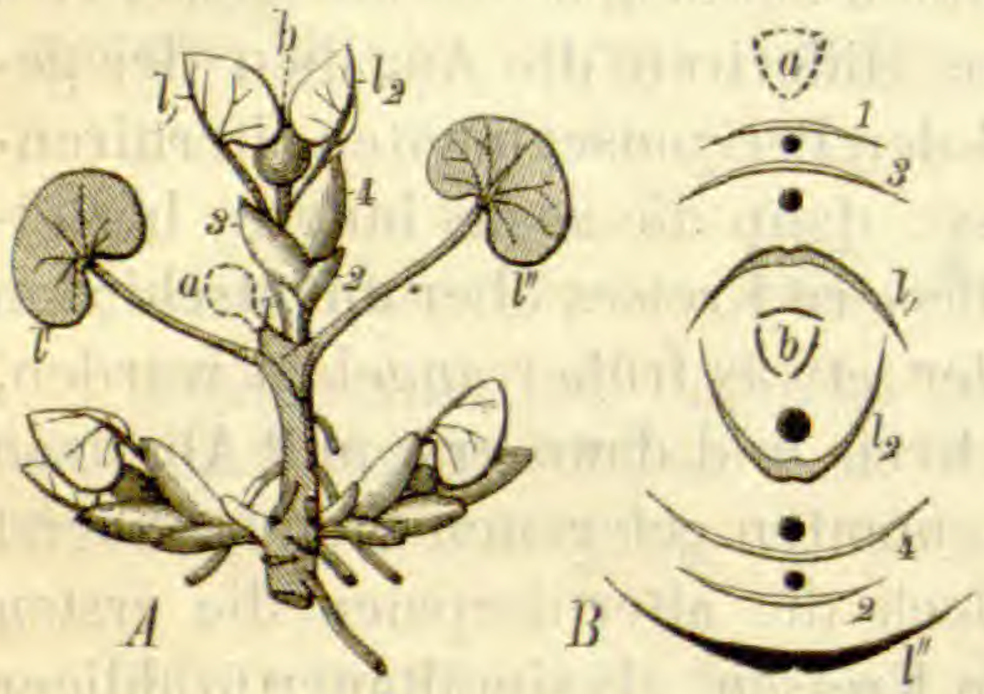


Fig. 227. *A* Wuchs von Asarum europaeum, nach einem Stadium von Mitte April. Der untere schraffirte Theil ist der Spross des Vorjahres, die Niederblätter sind abgefallen (nur die Narben der 2 obersten mit ihren im Austriebe begriffenen Achselsprossen dargestellt), die Laubblätter l' und l'' noch erhalten, bei *a* die abgefallene Blüthe des Vorjahres. In der Achsel des obern Laubblatts l' der austreibende sympodiale Erneuerungsspross mit den 4 Niederblättern 1—4, den beiden neuen Laubblättern l_1 und l_2 und der Gipfelblüthe *b*. — *B* Grundriss des Erneuerungssprosses aus der Achsel von l'' der Figur *A*, Bedeutung der Buchstaben wie in dieser.

*) Von Payer's, durch Baillon rectificirten Angaben abgesehen, würde jedoch hiefür *Asarum canadense* eine Schwierigkeit ergeben, wenn es richtig ist, dass hier, wie Baillon behauptet, die 3 dem innern Perigon superponirten Stamina zuerst entstehen. Man kann darüber nur hinauskommen, wenn man eine Verspätung in der Anlage annimmt, wie sie ja auch gegenüber dem innern 6zähligen Kreis besteht; das ganze Androeceum würde dann hier centrifugal angelegt werden.

**) Nur ausnahmsweise hat es eine kümmerliche Achselknospe.

demnach: 4 (3) *N*, 2 *L*, *Z*, Erneuerung aus dem obern *L* und den *N*. Noch bleibt zu bemerken, dass das unpaare Kelchblatt bei *Asarum* dem obern Laubblatt diametral gegenübersteht (cf. Fig. 127 *B*); es ist, wie oben schon erwähnt, nach Payer das genetisch erste und die Distichie der vegetativen Blätter setzt sich somit bis in die Blüthe hinein fort.

Dasselbe Verhalten wie bei *Asarum europaeum* findet sich nun auch bei *A. canadense* wieder und charakterisirt überhaupt die ganze Section *Euasarum*.*) Hiergegen haben die Arten der Gruppe *Ceratasarum* die Formel 2 *N*, 1 *L*, *Z*; das einzige, die Section *Aschidasarum* constituirende *Asarum elegans* wird durch 3 *N*, 1 *L*, *Z* charakterisirt**) und von den beiden Arten der Section *Heterotropa* besitzt *A. Thunbergii* 1 oder 2 *N*, 2 *L*, *Z*, während *A. Blumei* Duch. durch 3 *L* bezeichnet werden soll***). Diese Verhältnisse sind zuerst von A. Braun (am oben angeführten Orte) im Zusammenhange untersucht und systematisch verwendet worden.

II. Aristolochieae.

Wydler, Flora 1851, p. 440, ebenda 1857, p. 279 und Berner Mitth. n. 553—4. — Payer, Organog. p. 431, tab. 91 (*Aristolochia Clematitis*). — Masters in Journ. Linn. Soc. of London XIV, p. 487 ff. und in Martii Flora Brasil. fasc. 66 (1875). — Duchartre, Comptes rendus 1853 und in DC. Prodr. XV pars I. — Solms-Laubach in Bot. Zeitung 1876 n. 31, 32 (Blüthenentwickelung von *Aristolochia Clematitis*).

Die *Aristolochien* besitzen ein oberständiges, gamophylles Perigon, das über einem bauch- oder kesselförmig erweiterten Basaltheil sich in einen mehr weniger gekrümmten Tubus verengert und sodann in einen schiefen, bald 1- bald 2lippigen oder auch mit 3, seltner 6 gleichen Abschnitten versehenen Saum ausgeht.

Ein inneres Perigon in der Form wie bei *Asarum* kommt bei *Aristolochia* nicht vor. Doch treffen wir, wie erwähnt, mitunter 6zählige Perigone (Arten der Section *Siphisia*) und bei andern, wie *A. Clematitis*, 6 im Perigontubus hinaufsteigende Gefässbündel, deren Stellung auf ebensoviele constituirende Theile hinweist (Fig. 228 *A*)†). Wenn nun, wie es bei *Arist. Sipho* der Fall ist, die 3 mit den Perigonsegmenten alternirenden Bündel schwächer sind, als die 3 in dieselben auslaufenden††), so manifestirt sich hierin ein Schwinden der betreffenden Glieder und es ist möglich, dass dieselben völlig unterdrückt werden können, obwohl es mir hierüber an Erfahrungen fehlt. Jedenfalls geben die erwähnten Thatsachen Anhalt, auch für *Aristolochia* ein doppelt 3zähliges Perigon im Blüthenplane anzunehmen, von welchem jedoch in der Regel nur ein Kreis ausgebildet, der andere unterdrückt oder gleichsam in die Perigonröhre

---

*) Nur mit dem nebensächlichen Unterschiede, dass die Laubblätter bei *As. europaeum* den Winter über ausdauern und erst im nächsten Sommer vertrocknen, bei *A. canadense* und den übrigen aber schon im Herbste des ersten Jahres abwelken.

**) Nach Duchartre l. c., der indess diese Angabe nur nach einer Abbildung der Pflanze im Botanical Magazine tab. 5380 macht.

***) Für *A. Thunbergii* giebt Braun 2 Niederblätter an, Duchartre nur eins; bei *A. Blumei* hat Duchartre die Zahl der Niederblätter nicht bezeichnet.

†) Das nach der Einbuchtung des Saumes hinlaufende Bündel gabelt sich unterhalb derselben (Fig. 228 *A*).

††) Vergl. dazu Van Tieghem, Anatomie comp. de la fleur p. 164.

zurückgezogen wird. Und zwar würde letzterer wie bei *Asarum* der innere sein, indem wir sehen werden, dass bei den *Aristolochien* mit 3 Perigonsegmenten diese den äussern von *Asarum* entsprechen; ein Unterschied von *Asarum* wäre jedoch insofern zu constatiren, als hier der innere Perigonquirl, wo er zur Darbildung gelangt, vom äussern gesondert bleibt, während bei *Aristolochia* beide Kreise nach Art röhriger Monocotylenblüthen mit einander verschmelzen.

Von den 3 Perigonabschnitten der *Aristolochia Sipho* fällt der unpaare nach oben (Fig. 228 *B*; vergl. darüber auch noch unten); bei den bilabiaten Arten wird er zur Oberlippe, die Unterlippe bildet sich aus den beiden vordern Abschnitten und ist dementsprechend häufig 2theilig. Bei 1lippigen Species, wie *A Clematitis* u. a., fällt die Lippe gleichfalls relativ nach oben; doch kann man sie hier nicht eigentlich mit der Oberlippe des vorhergehenden Falles identificiren, denn es ist nicht ein einzelner Abschnitt, aus welchem sie hervorgeht, sondern der ganze Saum des Perianths bis auf die median vordere Partie, also, nach dem Verhalten der Gefässbündel zu urtheilen, die Gesammtheit der fünf hintern am Perigon betheiligten Glieder (cf. Fig. 228 *A*)*). Ueber die freien Perigonabschnitte ist noch zu bemerken, dass dieselben klappige oder bei grösserer Breite involutive Präfloration besitzen; wegen der sonstigen Gestaltungsverhältnisse des Perigons wolle man die systematisch-ikonographische Literatur vergleichen.

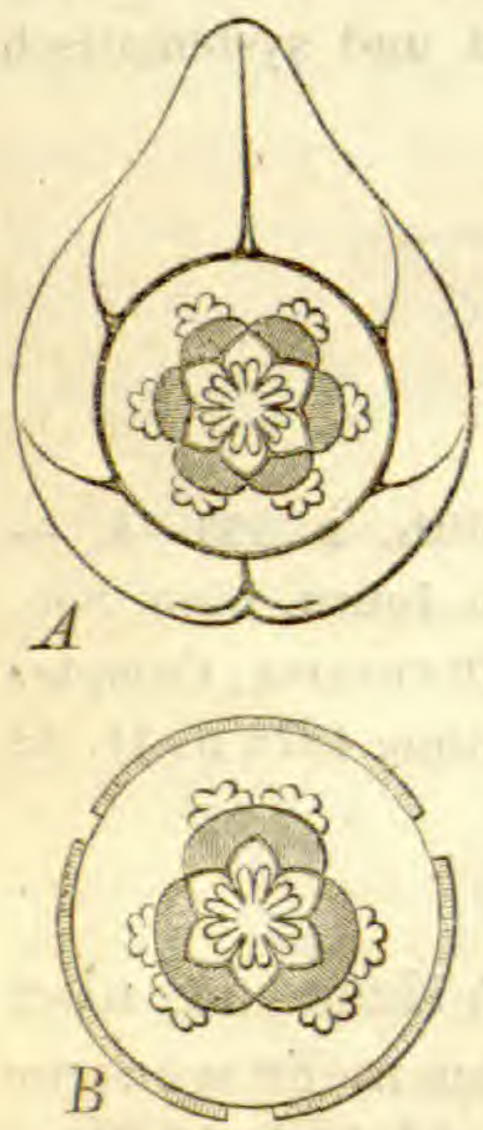


Fig. 228. *A* Aristolochia Clematitis, *B* Aristolochia Sipho.

Das Androeceum der meisten *Aristolochien* besteht aus 6 Staubgefässen.**) Dieselben sind bekanntlich mit ihrer Rückseite nach innen gekehrt und mit der oft hohlen Griffelsäule zu einem Gynostemium verwachsen. Die Orientirung zum Perigon ist aus Fig. 228 ersichtlich; sie wechseln mit den 6 das Perigon constituirenden Theilen ab, wobei sie entweder gleichen gegenseitigen Abstand haben (*Arist. Clematitis* und die meisten übrigen Arten; Fig. 228 *A*), oder paarweise über den 3 Perigonsegmenten zusammengeschoben sind (Fig. 228 *B*; *A. Sipho*, überhaupt die ganze Section *Siphisia*, wie auch die Gruppen *Asterolytes* und *Hexodon*).

Das Ovar zeigt 6 mit den Staubgefässen alternirende, mitunter nicht ganz vollständige Fächer, mit je 2 Längszeilen von Eichen im Innenwinkel Die Bildung der Narbensegmente geschieht commissural, sodass dieselben über den

---

*) Das Perigon entsteht dementsprechend auch als ein umfassender, auf der Vorderseite niedrigerer Saum (cf. Payer und Solms-Laubach ll. cc.).

**) Bei einer Anzahl von Arten, welche Rafinesque zu einer besondern Gattung *Einomeia* vereinigte, sind es nur 5, zugleich mit 5 Ovarfächern. Wahrscheinlich ist dann bei diesen auch das Perigon nur 5- (2+3-) zählig. Ich muss dieselben im Uebrigen hier wegen Mangels speciellerer Kenntniss ausser weiterem Betracht lassen. Ebenso muss dies mit den 3 Arten: *Aristolochia Goldieana*, *triactinia* und *Mannii* geschehen, welche J. D. Hooker in Transact. Linn. Soc. XXV, p. 185 f. (1865) beschrieben hat und welche sich durch mehr als 6 Antheren auszeichnen; *A. Goldieana* hat ihrer bis 24, die beiden andern 10—12, alle von gleicher Beschaffenheit und gleichmässig rund um das Gynostemium vertheilt, ihre Stellungsverhältnisse zum Perigon und Ovar sind jedoch noch nicht bekannt.

Scheidewänden und somit auch über den Antheren stehen (Fig. 228 *A*); sie verwachsen mit letztern schon in der Anlage und bieten dadurch das Ansehen, als ob sie mit denselben nur je ein einziges Blatt vorstellten, das sich dann abwärts in die Scheidewände fortsetzt.*) Oberhalb der Antheren breiten sie sich in dicke, kurze Lappen aus, die nicht selten durch eine Art Umwallung (meist in Form eines gelappten Rings) die Antherenfächer mehr weniger verdecken; falls die Antheren paarweise genähert sind, fliessen sie über jedem Paare zu einem gemeinsamen Fortsatz zusammen (*A. Sipho* etc.; Fig. 228 *B*); einen Uebergang zum Verhalten der Fig. 228 *A* bietet die Section *Hexodon*, wo diese Fortsätze 2zähnig sind. Die Frucht ist eine septicide Kapsel. — Allerlei weitere Details s. bei Klotzsch und Duchartre ll. cc.

Vergleichen wir nun den Sexualapparat von *Aristolochia* mit dem von *Asarum*, die Verwachsungen bei ersterer ausser Betracht gelassen, so können beide nach dem nämlichen Plane erklärt werden, wenn man die 6 äussern Staubgefässe von *Asarum* bei *Aristolochia* als unterdrückt betrachtet; es wird dann

---

*) Auf dies Ansehen hin, das bei congenitaler Verwachsung selbstverständlich auch in den jüngsten Knospen schon besteht, hat Graf Solms-Laubach in der That die Meinung geäussert, Staubgefässe, Narben und Placenten gehörten bei *Aristolochia* zu nur einem einzigen 6blättrigen Quirle zusammen. Wir hätten dann hier die Erscheinung, dass das nämliche Blatt im einen Theile weiblich, im andern männlich ausgebildet würde. Solches ist zwar nicht schlechthin unmöglich, wie die Vorkommnisse von Eichen an Staubgefässen oder von Antheren an Carpellen darthun, allein bekanntlich sind derartige Fälle immer nur als Monstrositäten, nirgends normal beobachtet worden. Es darf aber hier auch die Analogie von *Asarum* nicht ausser Betracht bleiben; wir sahen, dass bei dieser Gattung Staub- und Fruchtblätter völlig von einander frei sind, wobei der innere Staminalkreis gerade wie bei *Aristolochia* über den Scheidewänden (Placenten) steht. Allerdings wechseln die Narben mit den innern Staubgefässen ab (cf. Fig. 226); allein sie verrathen in ihrer häufig 2schenkligen Beschaffenheit eine Tendenz zu commissuraler Ausbildung und denken wir uns, dass die einander zugekehrten Schenkel der benachbarten Narben paarweise untereinander und zugleich mit den zwischenbefindlichen (innern) Staubgefässen verwachsen, so resultirt dieselbe Structur, wie sie bei *Aristolochia Clematitis* vorliegt (Fig. 228 *A*), bei *Arist. Sipho* würde die Verwachsung der Narbenschenkel nur noch weiter gehen (cf. Fig. 228 *B*). Es lässt sich somit alles nach den gewöhnlichen Regeln des Blüthenbaues verstehen, wir müssen nur, da die Verbindung der Theile, wie im ausgebildeten, so auch schon im Jugendzustande besteht, congenitale Verwachsung annehmen, einen Process, der eben nicht direct zu sehen, aber in tausenden von ähnlichen Fällen mit völliger Sicherheit zu erschliessen ist. In diesem Sinne hat sich auch schon Čelakovsky im Betreff von *Aristolochia* ausgesprochen (Bot. Zeitung 1877, p. 180); es erledigt sich dadurch zugleich die von Payer und Masters gemachte Annahme, dass zwar nicht die Placenten, aber doch die Narben von *Aristolochia* mit den Staubgefässen zu ein und dem nämlichen Blatte zusammengehörten. — Was noch die Idee betrifft, die Scheidewände (Placenten) seien für sich allein selbständige Blasteme, die Wandung des Ovars ausschliesslich von der hohl gewordenen Axe gebildet (Payer, Masters, auch Solms-Laubach, nur dass Letzterer die Scheidewände als herablaufende Theile der Staubblätter betrachtet), so kann ich auch diese nicht theilen und muss die Scheidewände, wie bei andern unterständigen Fruchtknoten, für die eingeschlagenen und paarweise verwachsenen Ränder der in ihrem Mitteltheile von der umgebenden Axencupula nicht differenzirten Fruchtblätter halten. Denn es versteht sich von selbst, dass, wenn die Mitteltheile nicht differenzirt sind, man sie auch in jungen Knospen nicht so sehen kann, sondern eben blos die Scheidewände, resp. oberwärts Griffel und Narben, die nun dem Anscheine nach selbständige Blasteme darstellen; bei den halboberständigen Ovarien der mit solchen versehenen *Asarum*-Arten (s. oben) wird man indess auch die Mitteltheile der Fruchtblätter entwickelungsgeschichtlich zu constatiren im Stande sein.

für beide Gattungen ein und dasselbe theoretische Diagramm erhalten. In der That ist dies die Meinung verschiedener Autoren und lässt sich durch die in der geringern Grösse und spätern Entstehung der äussern Staubgefässe von *Asarum* ausgesprochenen Tendenz zum Schwinden auch unterstützen; allein es steht entgegen, dass bei *Aristolochia* selbst noch keine Andeutungen eines ausserhalb des entwickelten Staminalkreises stattgehabten Aborts beobachtet worden sind, sowie dass die Structur von *Aristolochia* auch ohne dies Hülfsmittel verständlich gemacht werden kann. Stellt man sich nämlich vor, die Blüthe schreite nach dem Perigon sofort zur Bildung 6zähliger Quirle (wie sie dies bei *Asarum* erst vom dritten Staminalkreis an thut), so wird der erste dieser 6zähligen Quirle mit dem Perigon als Ganzem in Alternanz kommen und also dieselbe Stellung erhalten, wie der innere Staminalkreis von *Asarum*, der ja ebenfalls durch Alternanz mit den beiden äussern, dem Perigon in Folge fortgesetzter Trimerie noch superponirten Staubblattquirlen mit dem Perigon als Ganzem abwechselt (cf. Fig. 226). Indem nun bei *Aristolochia* der zweite 6zählige Quirl zu Carpiden ausgebildet und damit die Blüthe abgeschlossen wird, so wären die Stellungsverhältnisse erklärt; es würden hiernach die beiden Sexualblattkreise von *Aristolochia* nur den beiden ersten von *Asarum* entsprechen, aber durch typische Hexamerie von denselben abweichen. — Ich muss es dahin gestellt sein lassen, welcher von diesen beiden Auffassungen man den Vorzug ertheilen will; einfacher ist die letztere, die erstere hat die dadurch erzielte nähere Uebereinstimmung von *Asarum* und *Aristolochia* für sich.

Inflorescenzen. Die Blüthen sämmtlicher *Aristolochien* sind seitlichen Ursprungs und stehen bald einzeln, bald zu 2 oder mehreren in den Achseln der zweizeilig-alternirenden Laubblätter, wobei sie sich entweder in demselben Jahre wie diese entwickeln, oder erst in dem nächstfolgenden. Das nähere Verhalten wollen wir an den speciellen Beispielen von *Aristolochia Sipho* und *A. Clematitis* betrachten.

*Aristolochia Sipho**) (Fig. 229 *B*) entwickelt die Blüthen gleichzeitig mit den heurigen Laubzweigen aus den entblätterten Achseln vorjähriger Sprosse. Gewöhnlich enthält jede Achsel 3 Sprosse, welche auf einem niedrigen Gewebspolster serial übereinander stehen; der oberste ist ein Laubzweig, die beiden untern schliessen mit Blüthe ab (Fig. 229 *B*). Jeder dieser Zweige, der Laub- sowohl als Blüthenzweige, beginnt mit einem grundständigen, schuppenförmigen, adossirten Vorblatt *v*, das rasch vertrocknet und wegfällt; darauf folgt bei den Blüthenstielen auf 1—3 cm. langem Internodium ein nach vorn gerichtetes kleinlaubiges Blatt, das Zwischenblatt genannt werden mag (Fig. 229 *B* bei *z*), und sodann die Blüthe, deren unpaarer Perigontheil dem Zwischenblatt gegenüber, also nach der Abstammungsaxe hin gestellt ist. Bei dem Laubzweig schliessen sich an das Vorblatt sofort die gewöhnlichen Laubblätter in medianer Distichie an (cf. Fig. 229 *B*, 1—3).

Man hat diese Sprossreihe wohl als eine »seriale Cyme« bezeichnet. Doch besteht darin kein genetischer Zusammenhang, derart nämlich, dass der eine Spross immer ein Zweig des andern wäre, sie sind vielmehr alle gleichwerthig (cf. Warming l. c.) und zweifellos nichts anderes als seriale Beisprosse. Das ergiebt sich auch daraus, dass das Vorblatt *v* bei allen median nach hinten und das nächste Blatt median nach vorn gerichtet ist; bestünde zwischen ihnen cymöse, fächel- oder sichelartige Verkettung, so sollte eine der Succession entsprechende Umkehrung dieser Stellungsverhältnisse statt finden. — Im Uebrigen haben

---

*) Vergl. dazu Duchartre in Bull. Soc. bot. de France I (1854), p. 56ff.; Wydler in Flora 1857, p. 282; Warming, Forgreningsforhold tab. 11, Fig. 14—16 nebst Erklärung.

wir, wie man sieht, auch hier wieder den bei den Dicotylen so seltnen, doch nicht nur bei dem nächstverwandten *Asarum*, sondern auch bei den *Ampelideen* kennen gelernten Fall, dass die Zweige nur ein einziges adossirtes Vorblatt besitzen, womit sich dann ebenfalls wieder median-distiche Stellung der folgenden Blätter verbindet. Und ebenfalls wie bei *Asarum* fällt hier der unpaare Perigontheil dem letztvoraufgehenden Blatt gegenüber, wodurch es sich rechtfertigt, dass wir oben die 3 Perigonsegmente der mit solchen versehenen *Aristolochien* als die morphologisch ersten oder äussern betrachteten.

Das beschriebene Verhalten ist wie gesagt nur das gewöhnliche bei *Aristolochia Sipho* und es kommen Abänderungen vor. Doch haben dieselben nur nebensächliche Bedeutung; es ist z. B. nicht selten blos der unterste der 3 Achselsprosse eine Blüthe, die beiden oberen sind Laubzweige, oder es werden 4 oder 5 Serialsprosse entwickelt, davon dann in der Regel die 2 obersten laubig und dergl. mehr (vergl. darüber DUCHARTRE l. c.); im Uebrigen bleibt alles constant.

Während bei *Aristolochia Sipho* die Vorblätter *v* klein und hinfällig sind, entwickeln sie sich bei manchen tropischen Arten zu breiten laubigen Blattgebilden, die ganz wie Axillar- oder Intrapetiolarstipeln aussehen und früher auch oft so bezeichnet wurden.*) Bei den von mir untersuchten Species (*Aristol. macrura*, *trilobata* und *brasiliensis*) waren die Achseln überall nur 1blüthig und enthielten blos ein einziges solches Vorblatt nebst einer Laubknospe oberhalb des Blüthenstiels. Hiebei stand nun diese Laubknospe zwischen letzterem und dem stipelartigen Vorblatt; ihr erstes Blatt fiel median nach vorn. Hiernach gehört das Vorblatt entweder der Laubknospe an und der Blüthenstiel entbehrt eines solchen; oder es gehört zum Blüthenstiel und die Laubknospe ist ein Spross in seiner Achsel. Jedenfalls ist das Verhalten, auch von der Gestaltung des Vorblatts abgesehen, nicht ganz dasselbe wie bei *A. Sipho*; um es genauer festzustellen, genügten jedoch die spärlichen Herbarexemplare nicht, die mir hier allein zur Verfügung standen, und auch aus DUCHARTRE's Beschreibung ist keine völlige Klarheit zu gewinnen. Im Uebrigen fehlte bei den erwähnten Arten auch das Zwischenblatt *z* von *A. Sipho*; bei *A. ringens* wurde es jedoch von DUCHARTRE vorgefunden, dem Vorblatt genähert, sodass hier 2 Axillarstipeln vorhanden zu sein schienen.**) — Noch möge Erwähnung finden, dass bei vielen 1blüthigen Arten, wie z. B. *Aristolochia rotunda, pallida, fimbriata* u. a., nicht nur das Zwischen-, sondern auch das Vorblatt und häufig zugleich das oberständige Laubknöspchen gänzlich fehlt, sodass hier die Blüthen völlig nackt in den Blattachseln stehen.

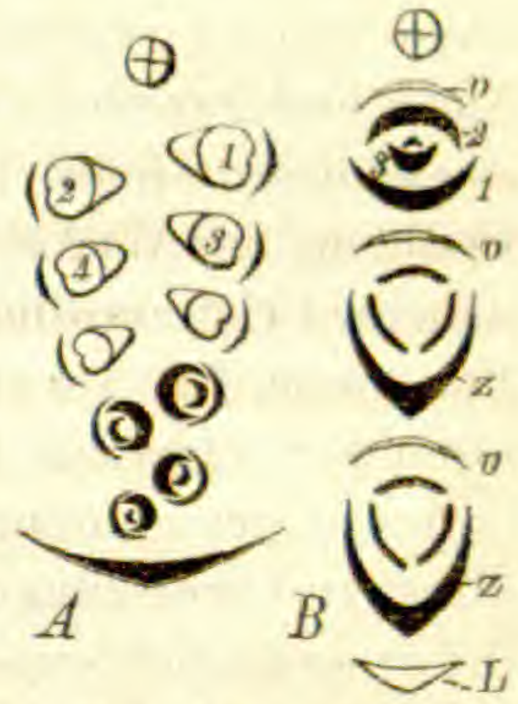


Fig. 229. *A* Grundriss einer Blüthengruppe nebst darunter befindlichen Laubknöspchen in der Blattachsel von Aristolochia Clematitis. Die Blüthen entfalten sich in der Folge der Ziffern — *B* Aristolochia Sipho. Stellung zweier Blüthen nebst darüber befindlicher Laubknospe in der Achsel eines vorjährigen abgefallenen Laubblatts *L*. *v* Vorblatt der Sprosse, *z* kleinlaubiges Zwischenblatt der Blüthenstiele, 1—3 Laubblätter der vegetativen Knospe. Das Nähere s. im Text.

Wesentlich abweichend ist das Verhalten von *Aristolochia Clematitis*.***) Hier tragen die Blattachseln 5—10 Blüthen, zwar übereinander, doch nicht in einer geraden Zeile, sondern zickzackförmig nach rechts und links einander ausweichend, wobei die Entfaltung von

---

*) Dass sie dies nicht sind, sondern Vorblattcharakter haben, wurde zuerst von DUCHARTRE nachgewiesen (sur les prétendues stipules des Aristoloches, Bull. Soc. bot. de France I. p. 56 ff.).

**) Bei *A. brasiliensis* fand ich häufig ebenfalls ein zweites Blättchen zwischen Tragblatt und Blüthenstiel, doch gehörte dies hier nicht letzterem an, sondern als Vorblatt zu einer serial-unterständigen Laubknospe.

***) Vergl. dazu BRAVAIS in Ann. sc. nat. II. Sér. vol. VII, p. 344; WYDLER, Flora 1851, p. 440 und 1857, p. 279 ff.; CAUVET in Bull. Soc. bot. de France XI (1864), p. 253; WARMING, Dissertation über das Cyathium von Euphorbia p. 88 und Forgreningsforhold p. 128 ff.

oben nach unten vor sich geht (Fig. 229 *A*). Jeder Blüthenstiel ist aussen an seinem Grunde mit einem kleinen, oft verkümmernden Blättchen versehen, im Uebrigen nackt; die Lippe der Blüthe fällt nach der gegenüberliegenden, also innern Seite, etwas schräg nach oben, die beiden Zeilen sind daher symmetrisch zu einander gebildet (cf. Fig. 229 *A*). Unterhalb dieser Blüthengruppe finden sich dann noch 2—5 Laubknöspchen, die den Zickzack der Blüthen fortsetzen; ihr erstes Blatt ist wie die Schüppchen am Grunde der Blüthenstiele nach aussen gerichtet, die übrigen, deren man noch 2—3 unterscheiden kann, folgen mit Distichie weiter (cf. Fig. 229 *A*).

Dieser ganze Complex ist von Wydler, Warming u. A. als Wickel erklärt worden, in welcher die rechts und links nach aussen fallenden Blättchen die Deckblätter der successiven Sprosse repräsentirten. Das wäre nun eine sehr bedeutende Abweichung von *Arist. Sipho* und zugleich das befremdliche Beispiel einer Inflorescenz, die in ihren letzten Auszweigungen wieder vegetativ würde (da ja die Laubknöspchen unterhalb der Blüthen die Endigung der Wickel bildeten). Vielleicht jedoch lässt sich die Sache besser anders und in näherer Uebereinstimmung mit *A. Sipho* auffassen. Zunächst sei hervorgehoben, dass auch Beisprosse, falls sie in grösserer Zahl auftreten, eine wickelartige Zickzackstellung erhalten können (s. oben bei *Atriplex* und *Thalictrum*), und sodann, dass ein wickelartiges Hervorsprossen der einzelnen Blüthen und Laubknöspchen auseinander bei *A. Clematitis* nicht direct zu beobachten ist.*) Stellen wir uns nun vor, wir hätten es mit Beisprossen zu thun, die ursprünglich serial, nachher zickzackartig verschoben wären**), so werden die schräg nach aussen stehenden Blättchen ursprünglich median nach vorn zu denken sein und mithin den Zwischenblättern z von *Arist. Sipho*, resp. dem Blatte 1 der Laubknospen entsprechen (cf. Fig. 229 *B*); die Vorblätter v dieser Art müssten dann bei *A. Clematitis* unterdrückt sein. Hievon, sowie von der zickzackartigen Verschiebung und grössern Zahl der Sprosse abstrahirt, würde jedoch die Inflorescenz der *A. Clematitis* nur dadurch von *A. Sipho* abweichen, dass bei ersterer die Laubknospen ober-, bei *A. Sipho* unterhalb der Blüthen sich befinden.***) Zugleich würden die Blättchen am Grunde der Blüthenstiele und Knospen diesen selbst als erstes Blatt zuzurechnen sein, während sie bei der Auffassung als Wickel ihre Deckblätter repräsentirten, also der je voraufgehenden Axe angehörten.

---

*) Sie entstehen, wie bei *A. Sipho*, auf einem gemeinsamen Gewebspolster, sonst aber ohne Zusammenhang untereinander; cf. Warming ll. cc. Ich will nicht bestreiten, dass man sie trotzdem, wie es auch Warming thut, als Wickeln auffassen könnte; doch wird es nicht durch die directe Beobachtung ausser Zweifel gestellt und lässt sich mithin auch anders deuten.

**) Sie haben allerdings bei *A. Clematitis* gleich anfangs die Zickzackstellung des fertigen Zustands; es kann demnach die Annahme einer ursprünglichen Serialstellung hier nur in phylo-, nicht in ontogenetischem Sinne gemacht werden.

***) Da bei fremdländischen Aristolochien, wie *A. brasiliensis* u. a., nicht selten Laubknospen sowohl ober- als unterhalb der Blüthen auftreten, so ist diese Differenz von keinem grossen Gewicht.

121. Rafflesiaceae.

J. D. Hooker in De Candolle's Prodromus XVII, p. 106 ff. (1873); hier die frühere Literatur zusammengestellt. — Seitdem von bemerkenswertheren Arbeiten noch hinzugekommen: Solms-Laubach in Bot. Zeitung 1874 n. 4, 5 und 22—25; Ders. in Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle vol. XIII (1875), ferner in Bot. Zeitung 1876, p. 449 (Blüthenentwickelung von *Brugmansia Zippelii*) und Rafflesiaceae, speciell die Gruppe der *Apodantheae*, in Martii Flora Brasil. fasc. 77 (ined.); Baillon, Sur le développement du *Cytinus*, Bull. Soc. Linnéenne de Paris 1874, p. 27*); Beccari in Nuovo Giorn bot. Italiano VII, p. 70 ff. (1875).

Ueber diese interessante Familie kann ich nur sehr fragmentarisches bieten. Zunächst für die Gruppe der **Cytineae** das Diagramm von *Cytinus Hypocistis* in Fig. 230. Die Blüthen sind hier diklin, monöcisch und stehen in terminaler kopfförmiger Aehre, jede Blüthe versehen mit schuppenförmigem Deckblatt und 2 transversalen, opponirten, sterilen Vorblättern $\alpha\beta$. Die männlichen Blüthen (Fig. 230 *A*) zeigen ein 4zähliges Perigon in orthogonaler Stellung, mit den beiden äussern, die seitlichen deckenden Abschnitten in der Mediane; Stamina 6—8, bei 8 zur Hälfte mit den Perigontheilen alternirend, zur Hälfte vor denselben, zu einer Säule mit extrorsen Antheren verwachsen, die Säule mit dem untern röhrigen Theil des Perigons durch 4, den Perigontheilen correspondirende, scheidewandartige Gewebeplatten verbunden**) (Fig. 230 *A* bei *s*). In den ♀ Blüthen ist alles geradeso, nur dass der Perigontubus kürzer und statt des Androeceums eine Griffelsäule vorhanden ist, die sich dabei mit dem Perigontubus in gleicher Weise wie bei ♂ verbindet; das vollkommen unterständige Ovar zeigt 6—8 parietale Placenten, deren Stellung aus Fig. 230 *B* ersichtlich ist. Die constituirenden Fruchtblätter haben hiernach dieselbe Disposition, wie die Stamina bei ♂, und dementsprechend fallen denn auch von den Lappen der kopfigen Narbe bei Achtzahl 4 über und 4 zwischen die Perigontheile (cf. Fig. 230 *B*). Die Placenten sind mehr weniger verzweigt und mit ∞ atropen Eichen besetzt.

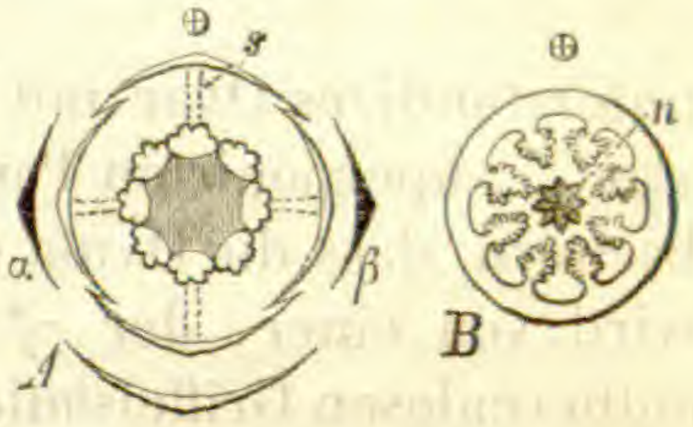


Fig. 230. Cytinus Hypocistis, *A* Diagramm der ♂ Blüthe, *s* die Scheidewände, welche die Staminalsäule mit dem Perigontubus verbinden; *B* Fruchtknoten der ♀ Blüthe im Querschnitt, halbschematisch, zur Axe orientirt, *n* Narbe, das übrige, das sich wie bei ♂ verhält, weggelassen.

Die übrigen *Cytinus*-Arten sind diöcisch, die Zahl der Perigontheile beträgt mitunter bis zu 8 oder 9 und die der Stamina 10 und mehr (*Cyt. americanus* R. Br. = *Bdallophytum ceratantherum* Eichl. in Bot. Ztg. 1872). Auch kann jene scheidewandartige Verbindung des Androeceums mit dem alsdann kürzern Perigontubus mangeln; ausserdem fehlen bei einigen die Vorblätter. — Die von Baillon gelieferte Entwickelungsgeschichte von *C. Hypocistis* zeigt, dass zuerst das hintere, dann das vordere der medianen Perigonblätter entsteht, hierauf, ebenfalls nicht ganz gleichzeitig untereinander, die beiden seitlichen; zuletzt erscheinen die Stamina, resp. Fruchtblätter, alle simultan. Die übrigen Angaben Baillon's sind für die Zwecke gegenwärtigen Buchs ohne Interesse.

---

*) Die Abhandluug von Arcangeli, Sull' organogenia dei fiori del Cytinus Hypocistis, Livorno 1874, ist mir nur dem Citat nach bekannt.

**) Hooker fil. (Prodr. l. c.) lässt diese Septa irrthümlich mit den Perigontheilen abwechseln.

Die kleine Gruppe der **Apodantheae** mag durch die Diagramme Fig. 231 *A* und *B* illustrirt werden. Die kleinen blüthenförmigen Pflänzchen sind hier mit 3, seltner 2 Quirlen schuppenförmiger Blätter besetzt, die bei der in Fig. 231 *A* dargestellten Art alle 4zählig sind, während bei Fig. *B* der unterste nur aus 2 Gliedern besteht, und von welchen der oberste Quirl, der zuweilen abfällig, sonst aber nicht erheblich von den vorausgehenden verschieden ist, als das Perigon der einzigen terminalen Blüthe betrachtet werden kann. Diese Blüthe ist eingeschlechtig; falls männlich, zeigt sie eine kurze Staminalsäule, die in einen breiten, scheibenförmigen, am Rande mit Sammelhaaren besetzten Gipfel endet und unterhalb desselben 2—3 vielzählige Kreise kleiner, mit einer Querspalte aufspringender Antheren trägt (Fig. 231 *A*). Die weiblichen Blüthen haben ein ganz- oder halbunterständiges Ovar mit 4 flachen, sehr vieleiigen, den Perigonblättern (constant?) superponirten Parietalplacenten (Fig. 231 *B*), die sich mitunter so verbreitern, dass die Ovula die ganze Innenwand des Ovars bedecken; dies Ovar wird von einer, der ♂ Staminalsäule ähnlichen, doch weniger dicken und antherenlosen Griffelsäule gekrönt.

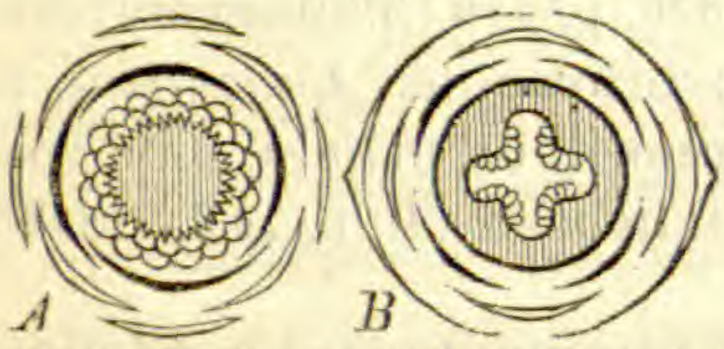


Fig. 231. *A* Pilostyles Caulotreti Hook. f. ♂, *B* Apodanthes Caseariae Poit. ♀. Diagramme der ganzen Pflänzchen. *A* nach Karten's Figuren in Nov. Act. Nat. Cur. vol. XXVII, tab. 65, *B* nach eigener Untersuchung.

Bezüglich der Gruppen der **Rafflesieen** und **Hydnoreen,** welch' letztere von Solms-Laubach als eigene Familie betrachtet werden, verweise ich auf die Literatur; ich konnte von denselben keine einzige Art näher untersuchen. *Hydnora* hat bekanntlich meist Zwitterblüthen; das grosse 3theilige Perigon erinnert an das der *Aristolochiaceen*, ihre zahlreichen Staubgefässe hängen zu 3, den Perigontheilen superponirten Gruppen zusammen und sind wahrscheinlich durch Dédoublement nur dreier Staubblätter entstanden, auch die Ovarien sind trimer. Die bei *Hydnora americana* R. Br. (= *Prosopanche Burmeisteri* De Bary) gar nicht aus den Placenten heraustretenden Ovula*) gewähren vielleicht einen Uebergang zu *Brugmansia*, wo nach Solms-Laubach's Untersuchungen das Ovar anfangs einen soliden Körper darstellt und die Ovula nachher in intercellularen Lücken bildet; ein zwar sehr merkwürdiges, aber doch auf den Typus gewöhnlicher Ovarien zurückführbares Verhalten (vergl. darüber Čelakovsky in Bot. Ztg. 1877, p. 180, dessen Ausführungen, auch in Bezug der von Solms-Laubach als Axenfortsätze gedeuteten Griffel der *Brugmansia*, ich mich anzuschliessen kein Bedenken trage).

Die Verwandtschaft der *Rafflesiaceen* mit den *Aristolochiaceen* ist so allseitig anerkannt, dass ich nicht gezögert habe, die Familie hier anzuschliessen. Ganz lückenlose Uebergänge lassen sich allerdings nicht aufzeigen, doch bietet die Bildung des Androeceums, des Ovars, der Placenten und bei *Hydnora* auch die des Perianths unverkennbare Beziehungen.

*) Cf. De Bary, *Prosopanche Burmeisteri*, in Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle, Bd. X (1868).

122. Santalaceae.

R. Brown, General remarks p. 36 und Prodr. Fl. Nov. Holl. p. 350 (Verm. Schriften, ed. Nees, vol. I, p. 80). — Alph. De Candolle, Note sur la famille des Santalacées, Bibliothèque univers. de Genève, Sept. 1857 (Referat in Flora 1857, p. 616); Ders. in Prodromus XIV, p. 619 ff. — Schacht, Die Blüthe und die Befruchtung von *Santalum album*, Pringsheim's Jahrb. IV (1865), p. 1 ff., tab. 1—4. — Wydler in Berner Mitth. n. 553—4 (1865). — Baillon, Traité du développement de la fleur et du fruit n. 1, in Adansonia IX, p. 2 ff. tab. 1 (1869); vergl. auch dessen Mémoire sur la famille des Loranthacées in Adansonia II und III. — Van Tieghem, Anatomie de la fleur des Santalacées, Ann. sc. nat. V. Sér. vol. XII, p. 340 ff. (1869).

Fig. 232 *A* zeigt das Diagramm von *Thesium pratense*. Die Blüthen dieser Art stehen in einer, unterwärts oft zusammengesetzten Traube mit kleinlaubigen Deckblättern, die an ihren resp. Pedicellen bis zur Blüthe hinaufgewachsen sind, wo sie mit den beiden sterilen, gleichfalls kleinlaubigen Vorblättchen ein 3gliedriges Involukrum bilden. *) Das einfache, kelchartige, nur auf der Innenseite etwas corollinisch gefärbte Perigon besitzt 5 klappige Abschnitte in der Orientirung $\frac{2}{5}$; denselben superponirt stehen ebensoviel Staubgefässe mit introrsen Antheren. Der unterständige Fruchtknoten ist 1fächerig, mit einfachem Griffel und Stigma; er besteht aus 3 nach $\frac{2}{1}$ orientirten Fruchtblättern und enthält eine freie Centralplacente, von deren Gipfel 3 nackte, fast atrope, den Fruchtblättern superponirte Ovula herabhängen. Zwischen Griffel und Staubgefässen ist der Grund des Perigons mit einem schwachen Drüsenpolster ausgekleidet.

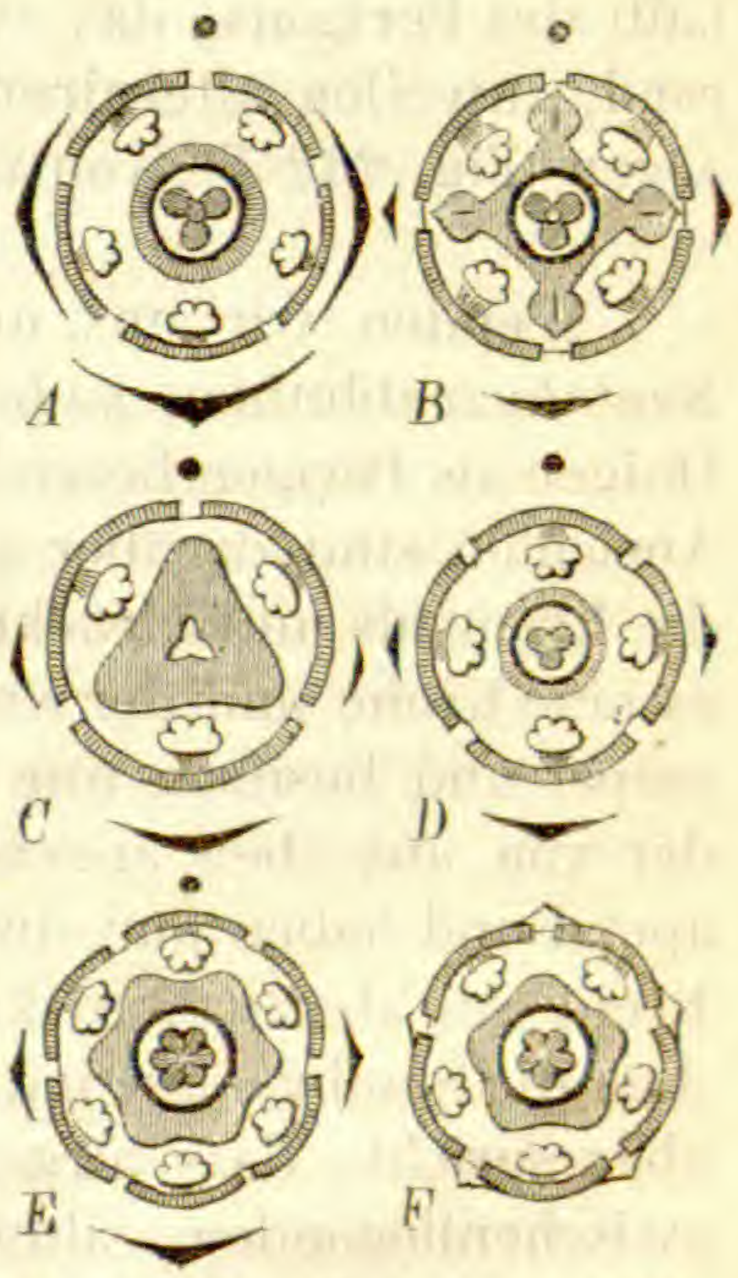


Fig. 232. *A* Thesium pratense, *B* Santalum album, *C* Osyris alba ♂, *D* Thesidium fragile Sond. (zwitterig gedacht, Ovularstellung unsicher; ich untersuchte nur ♂ Blüthen), *E* Rhoiocarpus capensis A. DC., 6zählig, *F* Choretrum lateriflorum R. Br. Mit Ausnahme von *A* alles nach Herbarmaterial, *E* nach A. De Candolle's Angaben construirt.

Dasselbe Diagramm, oder nur nach der Vier-, Drei- und Sechszahl abgewandelt, gilt nun auch für die andern *Thesium*-Arten, sowie für die meisten übrigen Glieder der Familie. Die Stamina sind stets den Perigontheilen isomer und superponirt; bei Pentamerie stehen sie immer nach $\frac{2}{5}$, bei Trimerie nach $\frac{2}{1}$ (Fig. 232 *C*), bei Sechszahl fallen 2 in die Mediane (Fig. 232 *E*), in den Fällen von Vierzahl giebt es jedoch zwei Abänderungen. Entweder nämlich sind Perigon- und Staubblätter diagonal zur Axe gekreuzt (Fig. 232 *B*): so bei *Thesium alpinum* und den tetrameren Blüthen von *Thesium* überhaupt, bei *Santalum*, *Osyris*, *Comandra*, *Pyrularia* u. a., falls hier 4zählige Blüthen vorkommen; oder sie stehen orthogonal (Fig. 232 *D*), was bei *Thesidium*, *Leptomeria Billardieri* und *Exocarpus odoratus* begegnet. **)

*) An den untern Stielen der Traube bleiben jedoch die Deckblätter oft mehr weniger grundständig.

**) Vergl. hierzu Alph. De Candolle ll. cc.

Statt eines trimeren, nach $\frac{2}{1}$ orientirten Ovars, wie es bei *Thesium* u. a. vorliegt (cf. Fig. 232 *A*, *B*, *D*), kommt dasselbe mitunter auch in Uebereinstimmung mit den vorausgehenden Kreisen 4-, 5- oder 6zählig vor, seltner dimer, wie normal in 4zähliger Blüthe bei *Nanodea*, nach Decaisne in DC. Prodr., bei andern nur als ausnahmsweise Variante von Trimerie). In den Fällen von Gleichzahl mit den vorausgehenden Kreisen zeigen sich wiederum zwei Verschiedenheiten in der Stellung: die Carpiden und die denselben immer superponirten Ovula und Narbenläppchen (falls letztere gesondert sind) wechseln entweder mit den Staub- und Perigonblättern ab (*Osyris*, *Rhoiocarpus* u. a.; Fig. 232 *C*, *E*), oder sie fallen über dieselben (*Choretrum*, *Leptomeria*; Fig. 232 *F*).

Von Abänderungen mindern Belangs möge angeführt werden, dass das Ovar zuweilen halboberständig ist (*Santalum*) und in der Gruppe der *Anthoboleae* fast ganz frei. Der bei *Thesium* nur schwach entwickelte Discus wird bei andern kräftiger ausgebildet und häufig alsdann alternirend mit den Staubgefässen in Lappen entwickelt (Fig. 232 *C*, *E*, *F*), die bei *Santalum album* in Gestalt petaloider Schüppchen über die Staubgefässe hinausgreifen (Fig. 232 *B*). Endlich findet sich bei manchen Gattungen (*Choretrum*, *Comandra*, *Myoschilos*) ausserhalb des Perigons, da, wo sich dasselbe vom Ovar löst, ein schwacher Saumrand, zuweilen alternirend mit den Perigontheilen in kleine Zähnchen ausgezogen (Fig. 232 *F*), von welchem unten noch die Rede sein soll.

Wenden wir uns nun zur morphologischen Interpretation der *Santalaceen*blüthen, so haben wir es zunächst mit der Frage zu thun, ob das im Obigen als Perigon bezeichnete Gebilde wirklich diesen Charakter besitzt. Die Ansichten sind darüber getheilt*); manche betrachten es als einen Kelch und die Krone als unterdrückt**), für andere, so namentlich Alph. De Candolle, ist es eine Krone und der Kelch abortirt, nach Baillon sind die *Santalaceen* typisch asepal und besitzen nur eine Krone, nach der vierten Meinung endlich, die in der von uns oben angenommenen Bezeichnung involvirt ist, sind sie typisch apetal und haben nur ein einfaches Perigon. Was nun die Ansicht betrifft, eine Krone sei abortirt, so kann dafür nichts weiter geltend gemacht werden, als dass die Staubgefässe immer den Perianthabschnitten superponirt sind; dagegen aber spricht, dass nirgends in der ganzen Familie auch nur die Spur eines zwischenliegenden, alternirenden Blattkreises beobachtet wird und dass ein solcher auch bei den nächstverwandten Familien fehlt (die über die Staubgefässe hinausgreifenden Schüppchen von *Santalum album*, Fig. 232 *B*, die man zuweilen wohl für Kronblattrudimente angesprochen hat, können, da sie ursprünglich innerhalb des Androeceums stehen, diesen Charakter nicht besitzen). Mehr Berechtigung scheint A. De Candolle's Ansicht zu haben, dass ein Kelch abortirt sei; denn nicht nur, dass die Stellung der Perianthblätter nach $\frac{2}{3}$ (Fig. 232 *A*) und namentlich die so häufige Diagonalkreuzung von Fig. 232 *B* besser zu einer Krone, als zu einem Kelch oder einfachen Perigon passt, sowie dass nach Baillon

---

*) Vergl. dazu die Auseinandersetzungen von Baillon in Adansonia II, p. 336 ff. und IX, p. 2 ff., auch Alph. De Candolle in Bibl. univers. de Genève l. c.

**) Diese Ansicht habe auch ich vordem in meinem Syllabus der Vorlesungen über Phanerogamenkunde p. 29 ausgesprochen.

sämmtliche Abschnitte des Perianths simultan angelegt werden, so glaubt A. De Candolle auch in dem das Perianth umgebenden und mitunter in alternirende Zähnchen vorgezogenen Saume von *Choretrum* etc. deutliche Spuren des geschwundenen Kelchs vor Augen zu haben. Ganz besonders aber beruft sich dieser Autor auf die, oben ausser Betracht gelassene Gattung *Buckleya*, »ad demonstrationen natum genus«, wo jene Zähnchen bei den ♀ Blüthen zu ansehnlichen Blättern ausgebildet seien, und Baillon führt als analoges Beispiel noch die, mit Zwitterblüthen versehene Gattung *Lavallea* an. Letztere wird indess von Bentham und Hooker zu *Strombosia* unter den typisch diplochlamydischen *Olacineen* gebracht und mir scheint, dass auch *Buckleya*, die von A. De Candolle zum Typus einer eigenen Tribus der *Santalaceen* erhoben wird, besser in jene Familie passe*); wäre sie aber auch eine *Santalacee*, so ist es immerhin bedenklich, aus einem derartig vereinzelten und morphologisch nicht ganz aufgeklärten Vorkommniss**) so weit tragende Schlüsse zu ziehen. Zwar scheinen die erwähnten Zähnchen von *Choretrum* (Fig. 232 *F*) noch einen weitern Anhalt und zugleich einen Uebergang zum völligen Schwinden des Kelchs zu bieten; allein es ist sehr fraglich, ob dies wirkliche Blattrudimente sind und nicht vielmehr blos Fortsätze des obern Ovarrandes, die sich in den Buchten zwischen den Perigonsegmenten, weil hier am meisten Platz war, etwas deutlicher markirt haben; es kommen derartige Bildungen auch bei manchen *Orchideen* und, wie wir sehen werden, in der nächstverwandten Familie der *Loranthaceen* vor, wo man sie als Calyculus oder Calycodium bezeichnet hat. Dies ist in der That die Meinung von Decaisne und Planchon***); auch Baillon schliesst sich derselben an und hält dafür, dass der »Kelch« von *Buckleya* ♀ und *Lavallea* gleichfalls einen ähnlichen Charakter haben dürfte.

Es ist unter diesen Umständen schwer, ein bestimmtes Urtheil abzugeben. Denn auch die von Baillon betonte simultane Entstehung der Perianthblätter bei den *Santalaceen* ist keineswegs ein Beweis, dass sie eine Krone vorstellen, da das Gleiche auch bei unzweifelhaften Kelchen vorkommt (*Stellaten*, *Valerianeen* etc.); die Stellung nach $\frac{2}{3}$ bei Fünfzahl, auf die sich A. De Candolle beruft (Fig. 165 *A*), begegnet auch bei den Kelchen der *Lobeliaceen*, *Rhodoraceen*, *Papilionaceen* und anderwärts; und was die, für ein einfaches Perigon oder einen Kelch allerdings befremdliche Diagonalstellung der unter Fig. 232 *B* fallenden Santalaceen betrifft, so ist dieselbe nicht constant, bei *Thesidium* und einigen andern findet sich, wie wir sahen, auch Orthogonalstellung (cf. Fig. 232 *D*), sodass also hier doch wieder diagonale Kreuzung für den hypothetischen Kelch angenommen werden müsste. An die Möglichkeit aber, dass in den Fällen Fig. 232 *D* das Perianth den bei den übrigen abortiven Kelch, in denen von

---

*) Es sprechen dagegen wesentlich blos die angeblich nackten, wie mir scheint aber noch nicht hinlänglich genau untersuchten Ovula von *Buckleya*, während dieselben bei den *Olacineen* mit 2 Integumenten versehen sind; im Uebrigen ist ja eben das doppelte Perianth (und häufig auch doppelte Androeceum) der *Olacineen* neben der, auch bei den *Santalaceen* mitunter fast erreichten und bei den *Olacineen* nicht ganz constanten Oberständigkeit des Ovars, der Hauptunterschied zwischen beiden Familien.

**) So will z. B. Baillon den Kelch von *Buckleya* ♀ lieber als einen Discus extrafloralis oder Calyculus ansehen.

***) Sur les rapports de la structure florale des Santalacées, Olacinées, Loranthacées etc., in Bulletin de la Soc. bot. de France II (1855), p. 86.

Fig. 232 *B* eine Krone vorstelle, kann bei der sonst so übereinstimmenden Beschaffenheit des fraglichen Gebildes nicht gedacht werden. — Alles in allem erwogen, dürfte indess die Wahl doch nur zwischen zweien der obigen Ansichten bleiben: nämlich entweder das Santalaceenperianth als einfaches Perigon zu betrachten, oder mit A. De Candolle Abort des Kelchs und dann das Perianth als Krone anzunehmen. Dass dasselbe ein Kelch sei und die Krone unterdrückt, hat, wie wir sahen, allzuwenig thatsächliche Unterstützung; Baillon's Meinung aber von der typischen Asepalie fällt im Grunde mit der Deutung als einfaches Perigon zusammen, denn wenn eben nur ein einziger Blattkreis für das Perianth der Santalaceen anzunehmen ist, so ist dieses weder Kelch noch Krone, da jene Bezeichnungen, wie schon öfter hervorgehoben wurde, nur relative Bedeutung haben und nur da angewendet werden können, wo beide Kreise zugleich, wenigstens im Plane der Blüthe vorhanden sind. Nehmen wir nun ein einfaches Perigon an, so sind für dasselbe nach den obigen Angaben zwei Eigenthümlichkeiten zu constatiren; erstens seine simultane Entstehung, welche zugleich mit der klappigen Präfloration hindert, die ursprüngliche Spirale desselben zu ermitteln, und zweitens die im Falle 4zähliger Ausbildung meist, wenn auch nicht constant, diagonale Stellung desselben zur Abstammungsaxe. Letzteres wäre jedenfalls die bemerkenswertheste Eigenthümlichkeit; ich kenne dafür, ausser einigen noch problematischen Beispielen im Kelche der *Mimoseen* (s. dort), kein sicheres Analogon, wo sonst Diagonalstellung 4zähliger Kelche oder einfacher Perigonien vorkommt, da erklärt sich dieselbe durch Ausfall eines medianstehenden Glieds aus ursprünglicher Pentamerie (s. bei den *Plantagineen* und andern *Labiatifloren* im I. Theil dieses Buchs, auch bei *Petiveria* unter den *Phytolaccaceen* oben p. 90, und anderwärts), eine Annahme, die man zwar auch hier bei den Santalaceen machen könnte, indem man Fig. 232 *B* durch Abort des median-vordern Glieds aus Fig. 232 *A* ableitete, die jedoch durch keine thatsächlichen Momente unterstützt wird.

Wie erklärt sich nun die Superposition der Staub- und Perianthblätter, die, wie wir sahen, für die Familie constant ist? Betrachtet man mit A. De Candolle das Perianth als Krone und den Kelch als unterdrückt, so kann man nicht umhin, Abort eines zwischenliegenden Blattkreises anzunehmen; denn bei der alsdann zwischen Kelch und Krone bestehenden Alternanz muss auch der auf die Krone folgende Blattkreis mit dieser alterniren und ist es nicht thunlich, die Superposition nach Art der 5- oder 4zähligen *Berberis*blüthen durch complexe Alternanz zu erklären. Nun giebt allerdings Döll an (Fl. von Baden II. 575), dass bei einigen fremdländischen Arten ein alternipetaler Staminalkreis vorhanden sei; doch habe ich vergeblich nach Beispielen dafür gesucht und will daher auch die Möglichkeit unerörtert lassen, ob etwa die mit den Perianththeilen alternirenden Discusfortsätze (cf. Fig. 232 *B* etc.) als Spuren der unterdrückten Staubgefässe gedeutet werden könnten (wäre es der Fall, so würde ihre gegenüber den fruchtbaren Staubgefässen innere Stellung ein obdiplostemonisches Verhalten beurkunden). — Fasst man hiergegen das Perianth als einfaches Perigon auf, so erscheint es nicht unthunlich, die Superposition gerade wie bei den *Loranthaceen* zu erklären, wo ich das Betreffende zu vergleichen bitte; allerdings müsste hiebei, da die Staubgefässe der *Santalaceen* nach Baillon simultan entstehen, in ähnlicher Art wie bei den *Chenopodiaceen*, *Urticaceen* etc.

angenommen werden, dass die Zeitintervalle in der Anlage der einzelnen Staubgefässe sich bis zum Verschwinden verkürzten (was auch schon beim Perigon der Fall war). Van Tieghem giebt freilich eine andere Erklärung: indem er zunächst das Perianth für ein einfaches Perigon anspricht, lässt er die Staubgefässe als innere Abschnitte von dessen Blättchen sich bilden, eine Anschauung, die er auch für die *Loranthaceen* äussert; da sie sich indess dort leichter widerlegen lässt, als hier bei den *Santalaceen*, so sei deswegen an jenen Ort verwiesen und hier nur bemerkt, dass ich aus den gleichen Gründen, wie dort, auch bei den *Santalaceen* die Stamina für ganze, selbständige Blätter halten muss. Es bleibt noch zu erwähnen, dass zwar bei derjenigen Ansicht, welche das Perianth der *Santalaceen* als Kelch, die Krone als unterdrückt betrachtet, die Superposition von Staub- und Perigonblättern sich am einfachsten und zwar eben aus der Unterdrückung der Krone erklären würde, dass jedoch sonst, wie wir oben gezeigt haben, nichts für diese Anschauung geltend gemacht werden kann.

Betreffend endlich das Ovar, so fanden wir darin in den Fällen von Isomerie zweierlei Stellungen, bald Alternanz mit Perigon- und Staubblättern (Fig. 232 *C*, *E*), bald Superposition (Fig. 232 *F*). Wie sich diese Verschiedenheit erklärt, bleibt mir völlig ungewiss; auch weiss ich nicht zu sagen, aus welchem der beiden Vorkommnisse die Disposition bei Oligomerie (cf. Fig. 232 *A*, *B*, *D*) herzuleiten ist.*) Es bleiben nach allem diesem bezüglich der morphologischen Construction der Santalaceenblüthen noch viele Räthsel zu lösen.

Zur Plastik der Blüthe. Gesammtausbildung durchweg aktinomorph, meist zwittrig, seltner diklin mit Monöcie (*Henslowia*) oder Diöcie (*Osyris*-Arten, *Thesidium*, *Anthobolus*), die differenten Geschlechter bald mit, bald ohne Rudimente des zweiten Geschlechts, sonst von gleichem Bau. Perigon zwischen kelch- und kronenartiger Beschaffenheit variirend; seine Basis (Fortsetzung des das Ovar einschliessenden Axentubus) mehr weniger röhrig, glockig etc., die Abschnitte immer mit klappiger Präfloration. Staubgefässe dem Schlunde eingefügt, mit introrsen, dithecischen, 2ritzigen Antheren, die allermeist vermittelst eines Haarbüschels mit den hinterliegenden Perigontheilen verklebt sind**) (s. Fig. 165). Fruchtblätter ohne Nähte oder Scheidewandandeutungen verwachsen, sodass ihre Zahl und Stellung nur an den Gefässbündeln und den, immer der Mitte der Fruchtblätter entsprechenden Eichen oder an den Narbenläppchen, wenn solche differenzirt sind, ermittelt werden kann; die freie, in der Länge sehr variable, bei grösserer Dehnung oft flexuose Centralplacenta trägt die Ovula bald am Gipfel (Abtheilung der *Thesieae*), bald in der Nähe der Basis (*Santaleae*); die Ovula, wie gesagt in Zahl und Stellung stets den Fruchtblättern entsprechend, entbehren durchgehends der Integumente***),

---

*) Nur bei *Thesium*, wo in gelegentlich 3zähligen Blüthen auch die Fruchtblätter den Perianthabschnitten superponirt sind, gewährt dies einen Anhalt für Herleitung der Stellung Fig. 232 *A* aus dem zweiten obigen Falle.

**) Die Haarbüschel gehen von den Perigontheilen aus; unter anderm wird dies auch durch eine von Reissek in der Linnaea XVII, tab. 19 beschriebene und abgebildete Monstrosität von *Thesium* bewiesen, bei welcher die blattartig verbildeten Staubgefässe vom Perianth abgerückt, die Haarbüschel jedoch an letzterem verblieben waren.

***) Wegen der speciellern Structur der Ovula und ihrer interessanten Befruchtungsgeschichte vergl. Brongniart in Ann. sc. nat. 1827, p. 294; Griffith in Transact. Linn. Soc. XVIII, p. 58, tab. 1—3; Decaisne in Ann. sc. nat. II. Sér. vol. XI, p. 114, vol. XIII, p. 300, tab. 17, 18; Henfrey in Transact. Linn. Soc. vol. XXII, p. 69, tab. 17, 18; Schacht in Pringsh. Jahrb. IV, p. 1 ff. und Hofmeister, Neue Beiträge zur Embryobildung der Phanerogamen I.

der ganze Ovularapparat füllt zuweilen die Höhle des Fruchtknotens vollständig aus (*Thesium* etc.). Griffel terminal, einfach; Narbe bald stumpf oder kopfig, bald entsprechend den Carpiden in Läppchen gesondert (*Choretrum* u. a.); über den Discus ist dem oben Gesagten nichts von Belang mehr zuzusetzen. Frucht meist nuss- oder drupaartig, durch Abort 1samig; bei *Exocarpos*, wo sie fast oberständig, von der fleischig und farbig werdenden Perigonbasis umgeben. — Die Placente der *Santalaceen* wurde bisher meist, ähnlich wie bei den *Primulaceen*, als Ende der Blüthenaxe betrachtet, ist jedoch nach Van Tieghem's Untersuchungen aus den Funiculis oder Stielen der Ovula zusammengesetzt, welch' letztere dabei als Dependenzen der Carpiden in Form median-basaler Segmente derselben erscheinen.

Inflorescenzen. Da die Vorblätter der Blüthen, falls überhaupt ausgebildet, meist steril sind, so begegnen als häufigste Blüthenstände einfache Trauben (*Thesii* spec. etc.), Aehren (*Arjoona* u. a.), Köpfchen (z. B. bei *Quinchamalium*) oder botrytische Aggregationen dieser verschiednen Formen (*Osyris* ♂ etc.); seltener verwandeln sich durch Fertilität der Vorblätter die einfachen Nebenaxen der vorhergehenden Fälle in Cymen von dichasischem Charakter (*Comandra*, manche *Thesium*-Arten). Mangel der Vorblätter, wie er bei *Thesium rostratum*, *ebracteatum* und manchen *Leptomeria*-Arten vorkommt, ist wohl durch Unterdrückung zu erklären; das Hinaufwachsen des Deckblatts am Blüthenstiel und die Vergesellschaftung mit den Vorblättern zu einem Involukrum, wie wir es bei *Thesium pratense* fanden, wiederholt sich noch bei verschiedenen andern Arten dieser Gattung sowie anderwärts in der Familie (vergl. dazu A. De Candolle's Monographie); bei *Quinchamalium*, wo die Blüthen sitzend und Deck- und Vorblätter daher grundständig sind, verwachsen dieselben zu einer kelchartigen Hülle, welche durch Bildung eines Commissuralzahns auf der Rückseite der Blüthe 4zähnig erscheint. In den langen terminalen Aehren von *Choretrum* haben die Blüthen ausser den beiden Vorblättern noch ein Involukrum von 3—6 sterilen Hochblattschüppchen*), ähnlich wie bei *Calluna vulgaris*, vielen *Epacrideen* etc. Die 4 Vorblättchen, welche Braun (Individ. p. 50) für *Santalum album* angiebt, finden sich hier nur an den Mittelblüthen der letzten 3blüthigen Zweiglein, mit welchen die decussirtästige Rispe dieser Art zusammengesetzt ist, und auch da nicht immer, während die Seitenblüthen regelmässig nur 2 Vorblätter besitzen; es erklärt sich dies, wie wir es seinerzeit bei vielen *Oleaceen*, *Gentianeen* und andern Pflanzen mit decussirtästigen Rispen sahen, dadurch, dass hier der botrytische Typus noch bis in die letzten Verzweigungen erhalten bleibt und diese danach bald 1, bald 2 oder auch wohl noch mehr Paare von Hochblättchen bilden, von denen aber nur das erste Paar als die eigentlichen Vorblätter zu betrachten ist.

An die *Santalaceen* lässt sich die dem antarktischen Amerika angehörige Gattung **Myzodendron** Banks als eine verarmte Seitenbildung anschliessen**). Die Blüthen sind hier diklin, die männlichen nackt, nur aus 3 oder 2 Staubgefässen gebildet mit einem Pistillrudiment in der Mitte; die weiblichen bestehen blos aus einem 3zähligen Fruchtknoten***), der wie bei den *Santalaceen* 1fächerig, zuweilen indess (z. B. bei *M. punctulatum*) an der Basis mit Andeutungen von Scheidewänden versehen ist und die nämliche Placentar- und Ovularbildung zeigt, wie in jener Familie. Aus einer, an der Mittellinie der einzelnen Fruchtblätter herablaufenden Rinne erheben sich dabei in der Nähe des

---

*) Oben in Fig. 165 *F* nicht mitgezeichnet.

**) R. Brown in Transact. Linn. Soc. XIX, p. 232; J. D. Hooker in Flora Antarctica p. 289 ff. tab. 104—107; Hofmeister in Grisebach's systemat. Bemerkungen zu Philippi's und Lechler's Pflanzensammlungen, p. 47; Baillon, Mémoire sur les Loranthacées, Adansonia vol. II u. III; Le Maout et Decaisne, Traité gén. p. 472.

***) So wenigstens nach der gewöhnlichen Auffassung; Le Maout und Decaisne nehmen jedoch ein mit dem Ovar verwachsenes Perigon an.

Ovargrundes 3federige, tortile Borsten, die bezüglich ihrer morphologischen Natur noch zweifelhaft, im Uebrigen aber dazu bestimmt sind, die Früchte an den Zweigen, auf welchen sie keimen sollen, zu befestigen (*Myzodendron* schmarotzt bekanntlich nach Art der *Loranthaceen* in Baumkronen). Die Blüthen beider Geschlechter stehen in Trauben oder Aehren von kätzchenartigem Habitus; die Orientirung ihrer Theile zur Abstammungsaxe ist noch unbekannt. — Der Anschluss von *Myzodendron* an die *Santalaceae* dürfte sich insbesondere durch die Uebereinstimmung in der Placentation und Ovularbildung rechtfertigen; von den *Loranthaceen*, denen sie A. De Candolle, J. D. Hooker u. A. genähert haben, zeigt dieselbe die nämlichen Unterschiede, wie *Santalaceen* von *Loranthaceen* überhaupt. Vergl. deswegen auch J. G. Agardh in Theoria syst. p. 236.

---

123. Balanophoraceae.

Eichler in Martii Flora Brasil. fasc. 47 (1869) und in De Candolle's Prodromus XVII, p. 117 ff. (1873); hier auch die umfangreiche frühere Literatur zusammengestellt. — Seitdem von bemerkenswertheren Arbeiten noch hinzugekommen: Caruel, Osservazioni sul *Cynomorium*, Nuovo Giorn. bot. Italiano VIII, p. 32 ff. (1876), und Baillon, Hist. pl. VI, p. 500 ff. (1877).

Für diese merkwürdige Familie muss hier eine ganz summarische Darstellung des Blüthenbaues genügen. Mit Ausnahme nur zweier, unten besonders zu besprechender Gattungen, *Cynomorium* und *Mystropetalon*, sind die Blüthen sämmtlicher *Balanophoreen* constant diklin und ohne Rudimente des zweiten Geschlechts, nackt oder nur bei ♂ mit einem einfachen Perigon versehen. Die im einzelnen vorkommenden Abänderungen stellen wir in nachfolgender Uebersicht zusammen, dabei von den vollkommneren zu den einfacheren Structuren absteigend.

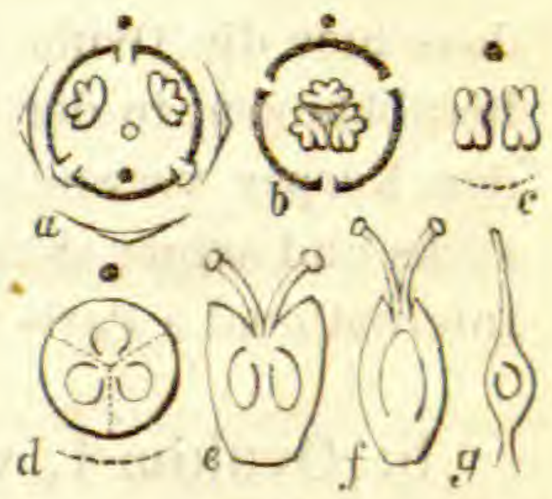


Fig. 233. *a* Mystropetalon Thomii Harv. ♂, *b* Langsdorffia hypogaea Mart. ♂, *c* Lophophytum mirabile Poepp. et Endl. ♂. — *d*—*g* Fruchtknoten, halbschematisch, *d* von Sarcophyte sanguinea Sparm., *e* von Lophophytum mirabile, *f* von Helosis guianensis Rich., *g* von Balanophora. *d* Querschnitt, *e*, *f* und *g* Längsschnitte. — Alles nach Spiritusmaterial.

I. Männliche Blüthen.

1. Perigon vorhanden.

a. Perigon regelmässig 3—4- (2—6-)theilig; ebensoviele, den Abschnitten desselben superponirte Staubgefässe, selten mehr.*) Diese frei bei *Sarcophyte*, verwachsen bei *Langsdorffia*, *Helosis*, *Scybalium*, *Balanophora*.

In den Fällen, die eine sichere Bestimmung erlaubten, fand ich bei 3zähligem Perigon den unpaaren Abschnitt nach hinten (Fig. 236), bei Dimerie transversal, bei Vierzahl orthogonal gestellt; Vorblätter sind nirgends vorhanden. Die Präfloration der Perigontheile ist stets klappig oder induplicativ; bei Verwachsung der Staubgefässe sind die Antheren, die namentlich bei *Balanophora* eine ziemlich mannichfache Gestaltung zeigen, extrors.

b. Perigon röhrig oder glockig mit unregelmässiger Theilung (oder mechanischer Zerschlitzung), Staubgefässe 3, vollständig verwachsen: *Rhopalocnemis*, *Corynaea*.

---

*) Letzteres blos bei einigen *Balanophora*-Arten, z. B. *B. polyandra* Griff.

c. Perigon auf 2—6 zerstreute, schmale Schüppchen reducirt; Staubgefässe 3—6, verwachsen: *Thonningia*.

2. Perigon fehlend.

a. Blüthe aus 2 seitlichen, freien Staubgefässen bestehend (Fig. 233 *c*): *Lophophytum*, *Ombrophytum*, *Lathrophytum*.

b. Blüthe monandrisch (oder auch mit 2 verwachsenen Staubgefässen?): *Dactylanthus*.

II. Weibliche Blüthen. Diese sind stets nur aus einem nackten (auch vorblattlosen) Fruchtknoten gebildet, der durch Verwachsung der Ovula mit der umgebenden Wand solid erscheint, mit Ausnahme blos von *Balanophora*, deren einziges Ovulum frei bleibt. Die Ovula sind dabei stets nackt (ohne Integumente).

1. Ovar trimer mit sitzender Narbe, Carpiden nach $\frac{1}{2}$ gestellt; Ovula 3*) den Carpiden superponirt, auf einen, an 1zelligem Funiculus hängenden, anatropen Embryosack ruducirt (Entwickelung wahrscheinlich wie im nächsten Falle): *Sarcophyte*, Fig. 233 *d*.

2. Ovar dimer mit freien Griffeln.

a. Ovula 2, den Carpiden superponirt, vielzellig, hängend, anatrop (Fig. 233 *e*): *Scybalium*, *Lophophytum* und wahrscheinlich auch *Lathrophytum* und *Ombrophytum*.

Bei *Lophophytum* konnte ich die Entwicklungsgeschichte des Ovars verfolgen und fand, dass hier die Ovula anfangs wie bei den *Santalaceen* frei vom Gipfel einer Centralsäule herabhängen, in der Folge aber mit dieser und der umgebenden Ovarwand zu einem soliden Körper verwachsen. Die Anatropie der Ovula lässt sich an der Lage des Embryosacks und seiner »Keimbläschen« constatiren (vergl. Eichler in Actes du Congrès botanique international à Paris 1867, p. 141, tab. 1 und in Martii Flora Brasil.).

b. Ovulum 1, vom Grunde des Ovars aufrecht, atrop, vielzellig (Fig. 233 *f*): *Helosis*, *Corynaea*, *Rhopalocnemis*.

Die Entwicklungsgeschichte von *Helosis* (s. ll. cc.) zeigte mir das Ovulum als die unmittelbare Endigung der Blüthenaxe, d. h. derjenigen Protuberanz, an welcher auch die Carpelle entspringen. Dieser Fall ist einer derjenigen, welche sich am schwersten mit Čelakovsky's Ovulartheorie vereinigen lassen; doch bleibt die Möglichkeit, das Ovulum auch hier als Dependenz auf eins der Fruchtblätter zurückzubeziehen, nicht schlechthin ausgeschlossen.

3. Ovar monomer mit terminalem Griffel.

a. Ovulum wie im vorhergehenden Falle 2*b*: *Langsdorffia*, *Thonningia* (Fig. 233 *f*, wenn man sich darin einen einfachen Griffel an die Spitze des Ovars denkt).

b. Ovulum von der Carpellwand (Naht?) hängend, nicht mit derselben verwachsen, aus nur wenigen Zellen gebildet: *Balanophora* (Fig. 233 *g*).

Es zeigt sich in diesen Abänderungen eine ziemlich continuirliche Stufenleiter von den denkbar einfachsten Blüthenformen bis zu solchen, welche mit

*) Von denselben gelangt nur eins zur Reife, wie auch bei allen übrigen Balanophoreen, die mehrere Ovula besitzen.

der Structur der *Santalaceen* eine nahe Uebereinstimmung zeigen. In der That, stellen wir uns vor, dass bei einer diklinen, trimeren Santalacee, wie etwa *Osyris*, in den ♀ Blüthen das Perigon und in den ♂ auch die letzte Ovarspur noch schwinde, *) und dass überdies in den ♀ Blüthen die Ovula mit der umgebenden Wand vollständig verwachsen, so werden wir eine mit *Sarcophyte* im Wesentlichen gleiche Bildung erhalten. Männliche Blüthen der nämlichen Beschaffenheit finden sich dann auch noch bei einer Anzahl anderer Gattungen; in den weiblichen geht das Ovar blos zur Di- oder Monomerie zurück und der Ovular-Apparat kann sich bis auf ein einziges, dann meist grundständiges Eichen reduciren. Hiernach halte ich die *Santalaceen* für die nächsten Verwandten der *Balanophoreen*, trotz ihrer bedeutenden habituellen Verschiedenheit.

Diese Verwandtschaft bestätigt sich dann weiter durch das Verhalten der oben noch nicht besprochenen Gattung *Mystropetalon*. Hier hat auch die ♀ Blüthe ein Perigon, in Uebereinstimmung mit der männlichen trimer und dabei vollkommen oberständig; zugleich sind in beiden Blüthengeschlechtern noch Rudimente des jeweilig zweiten wahrnehmbar, die Ovarstructur scheint nach den, freilich noch lückenhaften Untersuchungen, die ich darüber besitze, mit *Sarcophyte* (s. oben sub II. 1 und Fig. 233 *d*) übereinzustimmen. Das ♂ Diagramm von *Mystropetalon* ist in Fig. 233 *a* dargestellt; man sieht ein 3theiliges induplicativ-klappiges Perigon, nach Voraufgang zweier seitlicher Vorblätter mit $\frac{2}{1}$ zur Abstammungsaxe orientirt und zweilippig nach $\frac{2}{1}$, wobei der vordere Abschnitt der kleinere ist; von den 3, den Perigontheilen superponirten und freien Staubgefässen ist das vordere steril oder auch ganz unterdrückt, im Centrum befindet sich ein knopfiges Pistillrudiment. In der ♀ Blüthe ist das, wie gesagt vollkommen oberständige und gleichfalls 3theilige Perigon subregulär und zeigt mitunter noch Rudimente der zwei obern Staubgefässe.

Bedeutender weicht *Cynomorium* vom Typus der übrigen *Balanophoreen* ab. Zunächst sind die Blüthen hier polygam: theils ♂, theils ♀, theils zwitterig mit Uebergängen zum einen oder andern Geschlecht. Die Zwitterblüthen besitzen eine zwischen 1—5, selten 6—8 variable Anzahl schmaler, keulenförmiger Perigonblättchen, die ohne bestimmte Ordnung in verschiedner Höhe, doch meist oben am Ovar entspringen, ein einziges oberständiges Staubblatt, und im Innern des monomeren 1griffligen Ovars ein einziges, hängendes, vielzelliges, halbanatropes Ovulum, das dann in weiterer Abweichung von allen übrigen Balanophoreen mit einem Integumente versehen ist. Diese Structur zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit *Hippuris*, wonach denn auch J. D. Hooker die *Balanophoreen* in die Verwandtschaft der *Haloragideae* stellte; ob indess auch in den Einzelheiten, namentlich der Stellung von Staub- und Fruchtblatt, eine nähere Uebereinstimmung mit *Hippuris* besteht, ist noch nicht ermittelt.

Bezüglich der Plastik der Blüthen, der Frucht- und Samenstruktur, der mannichfachen und zum Theil sehr merkwürdigen Verhältnisse des vegetativen Aufbaues, sowie wegen der Inflorescenzen muss ich auf die Literatur verweisen, hier würde eine Schilderung dieser, fast bei jeder Gattung andern Verhältnisse zu weit führen. Nur sei bezüglich der Inflorescenzen erwähnt, dass dieselben meist Aehren oder Köpfchen darstellen oder aus solchen zusammengesetzt sind. Die einzelnen Köpfchen haben im letztern Falle meist

*) Dies Schwinden sahen wir schon bei *Myzodendron* im Anhange der Santalaceen.

Deckblätter; die Blüthen, aus denen sie bestehen, entbehren solcher jedoch fast immer, nur bei den ♀ Blüthen einer einzigen *Lophophytum*-Art (*L. Leandri* Eichl.) und bei *Cynomorium* kommen solche zur Ausbildung, auch im Falle einfacher Aehren oder Köpfchen begegnen dieselben nur selten. Vorblätter werden blos bei *Mystropetalon* und *Cynomorium* angetroffen, in ersterer Gattung steril (Fig. 233 *a*), bei letzterer meist Secundanblüthen und damit kleine Dichasien erzeugend. Betreffend noch die Vertheilung der Geschlechter, so sind, von dem polygamen *Cynomorium* abgesehen, die *Balanophoreen* theils diöcisch, theils monöcisch, im letztern Fall die beiden Geschlechter bald in der ganzen Inflorescenz vermischt (*Helosis* u. a.), bald die ♀ unten, die ♂ oben im Blüthenstande (*Lophophytum*, *Mystropetalon* etc.).

---

124. Loranthaceae.

De Candolle, Mémoire sur la famille des Loranthacées, Paris 1830; Mém. coll. n. IV. — Decaisne, Mémoire sur le développement du pollen etc. du Gui (*Viscum album*), Mém. de l'Acad. de Bruxelles vol. XIII (1840). — Karsten, Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Loranthaceen, Botan. Zeitung 1852 Nr. 18—21. — Hofmeister, Neue Beiträge zur Kenntniss der Embryobildung der Phanerogamen I, p. 539 ff. (*Viscum album* und *Loranthus europaeus*). — Wydler, Flora 1860, p. 444 (*Viscum album*). — Baillon, Deux Mémoires sur les Loranthacées, in Adansonia vol. II und III (1862—63). — Eichler in Martii Flora Brasiliensis, fasc. Loranthaceae (1868). — Van Tieghem, Anatomie des fleurs etc. du Gui, Ann. sc. nat. V Sér. XII, p. 101 ff. (1869). — Einige speciellere Literatur werden wir unten noch anführen.

I. Lorantheae.

Von diesen will ich nur die Gattung *Loranthus* *), die typische und weitaus grösste der Gruppe besprechen. Sie zeigt folgenden Blüthenbau (cf. Fig. 234 *A*): Auf einem unterständigen Fruchtknoten, innerhalb eines schmalen Randsaumes *c*, stehen in der Regel 6 mehr weniger corollinische Blätter in klappiger oder etwas induplicativer Präfloration, vor denselben und ihnen zu variabler Höhe angewachsen sodann 6 Staubgefässe mit introrsen, dithecischen Antheren und im Centrum ein einfacher Griffel mit kopfiger Narbe, am Grunde oftmals umgeben von einer ringförmigen Drüsenscheibe. Das Ovar zeigt keine Fächerung und im ausgebildeten Zustande auch keine Andeutung von Zusammensetzung; es stellt einen soliden Gewebskörper dar, der im Centrum 1—6 Embryosäcke mit nach oben gekehrter Spitze enthält.

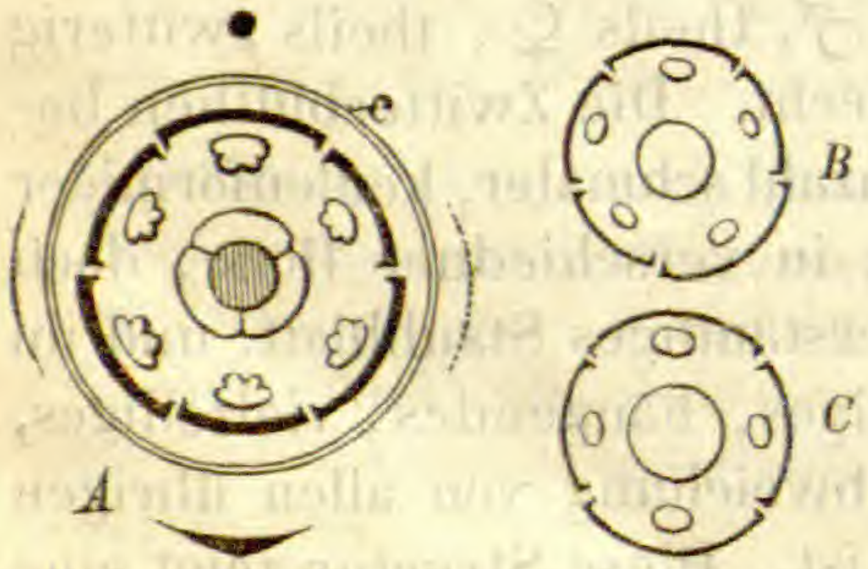


Fig. 234. *A* Loranthus europaeus, hermaphrodit gedacht, *c* Calyculus (Differenz zwischen den beiden Perigon- und Staminalkreisen etwas markirter, als sie es bei Lor. europaeus ist; begegnet aber in dieser Form bei den meisten übrigen Arten); *B* Loranthus corymbosus Dietr., *C* Lor. tetrandrus Ruiz et Pav. (in *B* und *C* Calyculus weggelassen, Abstammungsaxe obenhin zu denken).

*) An gegenwärtigem Orte nehme ich diese Gattung im ältern, collectiven Sinne und lasse die von verschiednen Autoren, wie auch von mir selbst, vorgeschlagenen Spaltungen ausser Berücksichtigung. Nicht zwar, weil ich dieselben nicht mehr für gerechtfertigt hielte, sondern lediglich der Bequemlichkeit der Artenbenennung wegen; die Unterschiede sind zum Theil sehr bedeutender Art (*Psittacanthus* z. B. hat kein Endosperm) und jedenfalls erheblicher, als etwa die der meisten Umbelliferen- oder Cruciferengattungen.

Die Perianthblätter sind alternativ breiter und schmäler und die zugehörigen Stamina länger und kürzer, derart zwar, dass die längern Staubgefässe den breiten, die kürzeren den schmalen Perianthblättern superponirt sind *) (Fig. 234 *A*). Hieraus ist eine Zusammensetzung aus alternirenden 3zähligen Quirlen ersichtlich; die Entwickelungsgeschichte hat denn auch gezeigt **), dass zuerst die 3 breiten, dann die 3 schmalen Perianthblätter auftreten, hiernach die 3 langen und zuletzt die 3 kurzen Staubgefässe, in jedem einzelnen Quirle die Glieder simultan. Indem schliesslich auch das Ovar mit 3, den kurzen Staubgefässen alternirenden Primordien in die Erscheinung tritt, so resultirt für die Loranthusblüthe ein durchgehends 3zähliger Bauplan ohne Störungen in der Alternation.

Statt 3zähliger Quirle werden nicht selten auch 2- oder 4zählige gebildet, so dass die Blüthe im Ganzen 4, resp. 8 Perianthblätter und ebensoviele denselben superponirte Staubgefässe erhält; und insgleichen ist es häufig, dass in Vermittelung von 2- und 3zähliger Structur oder auch von 3- und 4zähliger Blüthen mit 5 oder 7 Perianth- und superponirten Staubblättern begegnen. In den Fällen 5zähliger Blüthen sind dann oftmals zwei um $^2/_5$ entfernte Perianthblätter breiter als die übrigen und die ihnen superponirten Staubgefässe länger (Fig. 234 *B*), so dass man hier die Mittelstufe zwischen doppelter Dimerie und doppelter Trimerie, d. i. eine 2 + 3zählige Structur deutlich vor Augen hat. Aehnlich dann bei 7- oder 3 + 4zähliger Ausbildung; auch in solchen Fällen ist es somit nicht erforderlich, irgend welche Unterdrückungen anzunehmen, die Superposition von Perianth- und Staubblättern erklärt sich wie bei 5- oder 7zähligen Blüthen von Monocotylen oder typischen Apetalen. Im Uebrigen sind 5- oder 4zählige Blüthen für manche Sectionen von *Loranthus* normal; 7- und 8zählige begegnen mehr vereinzelt und gewöhnlich nur als Varianten normal 6zähliger Species, doch bei einigen Arten des westlichen Südamerika, wie *Lor. Tagua* H.B.K. und *Lor. punctatus* R.P., auch als Regel.

Es wurde oben eines Saumes Erwähnung gethan, der, den Scheitel des Ovars krönend, die Basis des Perianths rings umgiebt (Fig. 234 *A* bei *c*). Derselbe ist mitunter kaum merklich (*Lor. europeaus* ♀ u. a.), häufiger jedoch, namentlich bei den grossblüthigen Arten, zu einem verhältnissmässig ansehnlichen, becherförmigen, dabei meist ganzrandigen, mitunter indess auch mehr weniger gelappten oder gezähnten Gebilde entwickelt. Man hat ihn theils als Kelch betrachtet, theils als eine blosse Randwucherung des Receptakulums, vergleichbar etwa dem Kragen an der Blüthenbasis von *Eschscholtzia* (s. oben p. 190), und hat ihn hiernach als Calyculus oder Calycodium bezeichnet. Ist er ein wirklicher Kelch, so erhalten die oben als Perianth bezeichneten Blätter den Charakter einer Krone; andernfalls stellen dieselben ein einfaches Perigon dar und *Loranthus* ist typisch apetal. ***) Bei der Auffassung als Kelch würde man denselben nach Massgabe der folgenden Kreise ebenfalls als doppelt 3zählig (resp. doppelt 2- oder 4zählig, oder 2+3- und 3+4gliedrig) ansehen können und erhielte dann

*) Die Differenz ist mitunter nur geringfügig, z. B. bei *Loranthus europaeus*, meist jedoch, namentlich an den Staubgefässen, sehr ausgeprägt (vergl. meine Abbildungen in der Flora Brasiliensis).

**) Cf. Hofmeister und Karsten ll. cc.; ich habe mich davon gleichfalls, wenn auch nur an Herbarmaterial, vergewissern können.

***) Für Baillon asepal, wegen der simultanen Entstehung der Glieder jedes Quirls; vergl. dazu indess die Auseinandersetzung oben p. 510.

für die Loranthusblüthe einen Grundplan ähnlich dem von *Berberis* und einigen andern *Polycarpicae*, die Kelchtheile also geradeso gestellt, wie Kron- und Staubblätter, nämlich allesammt einander superponirt.

Obwohl ich mich nun seinerzeit in der Flora Brasiliensis für die Kelchnatur ausgesprochen und gezeigt habe, dass die für die Deutung als Calyculus vorgebrachten Gründe nicht zureichend sind*), so möchte ich mich doch gegenwärtig wieder der letztern Auffassung zuwenden. Denn der fragliche Saum kann so vollständig verschwinden (namentlich in der Gruppe der *Viscineen*), dass man sehr starke Beweise haben müsste, wollte man hier einen Kelch theoretisch ergänzen; es fehlt aber an solchen Beweisen, denn auch bei deutlicherer Entwickelung bietet der Saum niemals, weder normaler noch abnormer Weise, Uebergänge zu einem zweifellos blattwerthigen Kelch, Theilung bis zum Grunde, regelmässige Zahlen- und Stellungsverhältnisse seiner Abschnitte, auch wenn er mit solchen versehen ist, Deckung derselben und dergleichen Andeutungen mehr kommen bei ihm im Allgemeinen nicht vor.**)

Zur Plastik der Loranthusblüthen. Die Ausbildung ist meist aktinomorph, seltener kommt dadurch, dass sich die Blüthe bogen- oder Sförmig krümmt, eine geringe und zwar stets mediane Zygomorphie zu Stande (z. B. bei manchen Arten aus der Gruppe *Psittacanthus*.) Zwitterige, polygame oder diöcische Structur wechselt bald nach den verschiedenen Sectionen, bald auch innerhalb einer und derselben; aber selbst in den Fällen vollkommener Diöcie bleibt das zweite Geschlecht fast stets in ansehnlichen Rudimenten erhalten. Ueber den Calyculus ist dem oben Gesagten nichts mehr zuzusetzen. Die Blätter des Perianths sind meist frei, seltener zu variabler Höhe miteinander verwachsen oder innig verklebt (dies namentlich häufig in der Section *Psittacanthus*); sie haben zuweilen innen an der Basis einen ligulaartigen Fortsatz (ebenfalls bei Arten von *Psittacanthus*). Die Staubgefässe bleiben in ihrer allerdings mitunter nur geringen Anwachsung an die Perigonblätter, wie im dithecischen und introrsen Bau ihrer Antheren constant; die Filamente zeigen namentlich in der Gruppe *Phthirusa* Mart. eigenthümliche Gestaltungsverhältnisse, derentwegen man die Abbildungen in der Flora Brasil. ver-

*) Es ist eigentlich blos ein einziger Grund, von Baillon besonders betont, dass nämlich der Calyculus später angelegt werde, als die Perianthkreise, und in Form eines gleichmässigen Ringwalls. Doch entsteht er in einigen Fällen auch vor dem Perigon, wie Karsten bei dem von ihm als *Passowia odorata* bezeichneten *Loranthus Theobromae* Willd. zeigte und wie ich selbst bei *Lor. cuneifolius* R. P. fand (welche Art auch im getrockneten Zustande noch hinlänglich genau die Entstehung der Theile zu verfolgen gestattet); andererseits ist es ja von Familien mit schwindendem Kelch, wie *Rubiaceen*, *Valerianeen*, *Umbelliferen* u. a. bekannt, dass hier der Kelch schon in der Anlage eine Verspätung erfahren und dabei auch in Form eines gleichmässigen Ringwalls in die Erscheinung treten kann, wäre aber der fragliche Saum von *Loranthus* ein wirklicher Kelch, so hätten wir darin gleichfalls eine sehr ausgesprochene Tendenz zum Schwinden zu constatiren. Freilich betrachtet Baillon auch die eben genannten Familien gerade aus dem angeführten Grunde als ächt asepal, doch wird ihm darin wohl Niemand beistimmen.

**) Nur in seltnen Fällen alterniren seine Zähnchen mit den Perianthblättern, doch rührt dies wahrscheinlich, wie oben unter den Santalaceen bei *Choretrum*, davon her, dass der Calyculus sich dicht an die Perigontheile anpresst und dabei in deren Commissuralfurchen etwas emporzieht. Wären diese Zähnchen wirkliche Kelchblätter, so sollten sie wegen des doppelt trimeren Baus von Krone und Androeceum geradeso wie diese Theile gestellt sein, anstatt mit ihnen zu alterniren. — Uebrigens sei nicht unerwähnt gelassen, dass der Calyculus bei einigen wenigen Arten abfällt (z. B. bei *Lor. cucullaris* Lam.), was ich vordem als einen besonders guten Beweis für die Kelchnatur ansehen zu dürfen glaubte.

gleichen wolle, bei *Lor. cucullaris* Lam. sind sie an der Abgangsstelle von den Perigonblättern mit 2 stipularen Zähnchen versehen. Der Griffel ist stets, wie schon oben beschrieben, einfach mit kopfiger Narbe. Ueber die innere Structur des Ovars und die Ovularbildung konnte ich selbst leider keine genügenden Untersuchungen anstellen und die Literatur lässt Zweifel; wahrscheinlich aber ist das Verhalten dasselbe, wie bei *Viscum*, wo ich das Betreffende nachzusehen bitte.

Inflorescenzen. Die hierin bei *Loranthus* begegnenden, ebenso mannichfaltigen als systematisch wichtigen Verhältnisse habe ich in der Flora Brasil. ausführlich geschildert; an gegenwärtigem Orte möge nur das Wesentlichste Platz finden. Die Blüthen sind stets seitlichen Ursprungs, höchst selten dabei schon an den zweiten Axen in den Winkeln der Laubblätter (*Lor. clandestinus* Mart.), gewöhnlich erst über den Achseln von meist opponirt-decussirten Hochblättern*) in seitlichen, seltner terminalen, unbegrenzten Inflorescenzen**) (in der Regel also nach der Formel I *L*, II. *H* aus *L*, III. *Z* aus *H*). Hiebei ist es ein allgemeines Gesetz, dass, wenn die Blüthen gestielt sind, die Tragblätter den Blüthenstielen anwachsen, entweder bis zum Gipfel oder bei Verzweigung der Blüthenstiele bis zur Abgangsstelle der Zweige. Folgendes sind nun die hauptsächlichsten Modificationen:

1) Nebenaxen der Inflorescenz 1blüthig, eine einfache Traube, Aehre, Dolde oder Köpfchen bildend (stets ohne Gipfelblüthe).

a) Blüthen ohne Vorblätter. Ist die Blüthe gestielt, so bietet sie ein Bild wie in Fig. 235 *A*, mit hinaufgewachsenem Deckblatt *b*; ist sie sitzend, so steht auch das Deckblatt am Grunde. Dies ist das Verhalten bei den meisten altweltlichen Arten; alle besonderen Formen der einfach-botrytischen Inflorescenzen sind dabei verwirklicht, die Aehre z. B. bei *L. europaeus*, Traube bei *L. cordifolius* Wall., Köpfchen bei *L. nodiflorus* Thw., Dolde bei *L. sclerophyllus* Thw.***). Ist, wie bei *L. Candolleanus* Wight, die Dolde nur 2blüthig, so entsteht das Ansehen einer Cyme ohne Mittelblüthe; bei *L. fuscus* Bl. u. a. finden sich 2—3blüthige Büschel mit ganz verkürzter Hauptaxe und oft auch solche, in denen nur Eine Nebenaxe entwickelt ist, die dann ganz wie eine Axillarblüthe aussieht, doch durch die Anwesenheit der hinaufgewachsenen Braktee leicht von einer solchen zu unterscheiden.

b) Blüthe mit Vorblättern. Deren sind dann stets 2 vorhanden, dicht unter der Blüthe, opponirt, doch durch die hinaufgewachsene Braktee mehr weniger nach hinten zusammengedrängt (Fig. 235 B_1). Sie sind bald frei, öfter jedoch unter sich und mit dem Deckblatt *b* zu einem 3zähnigen Becher verwachsen. — Ebenfalls anzutreffen bei verschiedenen altweltlichen, doch auch bei amerikanischen Arten, die danach von Martius ehedem in eine besondere Gattung *Tristerix* vereinigt wurden; wiederum dabei in der Form des Blüthenstandes abändernd zwischen Aehre, Traube etc.; den Fall einer pseudoaxillaren Blüthe, analog dem von *L. fuscus* unter a, nur durch das Hinzukommen der beiden (hier mit dem Deckblatt zu einem Becher verwachsenen) Vorblätter unterschieden, treffen wir bei dem südamerikanischen *L. cuneifolius* R.P.

NB. Bei diesen 1blüthigen Nebenaxen ist die Blüthe im Falle 6zähliger Ausbildung stets derart orientirt, dass eins der breiten Perigonblätter mit superponirtem längerem Staubgefäss median nach hinten steht (s. oben Fig. 234 *A*), mögen Vorblätter vorhanden sein oder nicht. Wir dürfen hiernach die Vorblätter im Falle des Fehlens als unterdrückt betrachten.

---

*) Auch die Laubblätter sind bei *Loranthus* gewöhnlich decussirt.

**) Seitliche, d. h. blattwinkelständige Inflorescenzen finden sich zuweilen infolge collateraler Beisprossbildung zu 2—3 in der nämlichen Blattachsel (häufig bei *Lor. marginatus* Lam. u. a.).

***) Aehren mit dicker Rachis und grubig eingesenkten Blüthen bezeichnen die amerikanische Gruppe *Oryctanthus*; vergl. dazu die Flora Brasil., wo noch allerlei andere Modificationen und zahlreiche weitere Beispiele angeführt sind.

2) Nebenaxen der Inflorescenz 3blüthig. Kommen dadurch zu Stande, dass die Vorblätter des Falles sub 1, b fruchtbar werden (cf. Fig. 235 B_2). Hiebei ist eine bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit zu constatiren; während nämlich die Priman- oder Mittelblüthe der Triaden — so wollen wir der Kürze halber die 3blüthigen Gruppen nennen — zum Deckblatte *b* auf dieselbe Art orientirt bleibt, wie in den Fällen 1blüthiger Nebenaxen, zeigen die Secundanblüthen zu ihren bezüglichen Deckblättern, also den Blättchen α und β, die umgekehrte Stellung: statt eines schmalen Perigon- und kurzen Staubblattes steht ein breites Perigon- und langes Staubblatt über der zugehörigen Braktee (cf. Fig. 235 *E*). Ich fand dies Verhalten constant; wie es sich erklären mag, weiss ich jedoch nicht zu sagen, kenne dafür auch kein Analogon. — Im Einzelnen der zu gegenwärtiger Kategorie einschlagenden Fälle sind nun wieder folgende Abänderungen zu unterscheiden.

a) Secundanblüthen ohne Vorblätter (Fig. 235*E*).

α) Alle drei Blüthen sitzend (Fig. 235 B_2). Diese Form ist charakteristisch für die amerikanischen Gruppen *Phthirusa* und *Struthanthus*. Die Triaden bilden dabei Trauben oder Aehren, zuweilen in rispiger Zusammensetzung; auch Büschel und Köpfchen kommen vor.

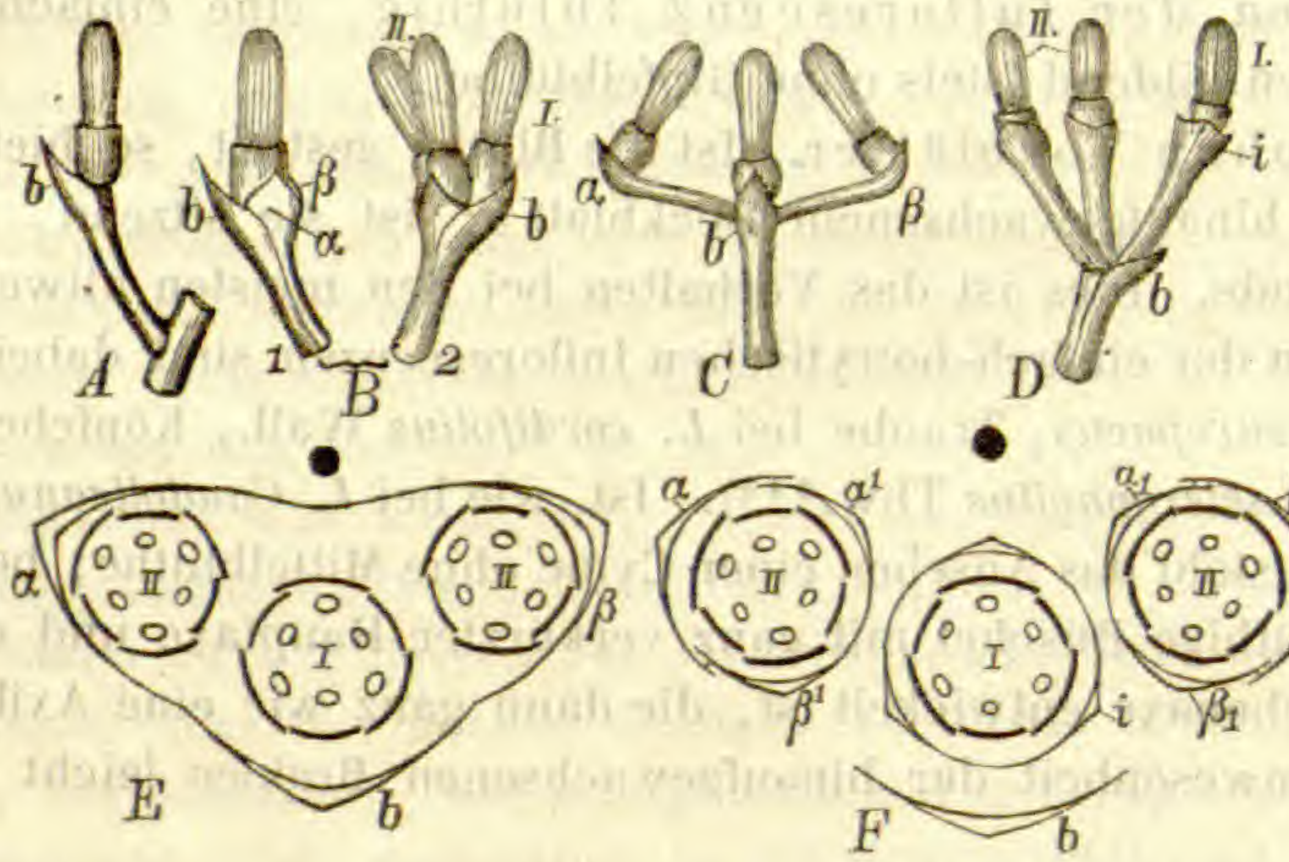


Fig. 235. Zur Inflorescenzbildung von Loranthus. *A* Lor. longiflorus Desr., Blüthe aus der Traube mit einem Stückchen der Rachis, bei *b* das hinaufgewachsene Deckblatt, Vorblätter fehlen; B_1 Lor. emarginatus Sw., hier Vorblätter $\alpha\beta$ entwickelt, aber steril; B_2 Lor. flexicaulis Mart., Triade mit sitzenden Blüthen; *C* Lor. filifolius Cunn., Triade mit gestielten Secundanblüthen; *D* Lor. (Psittacanthus) robustus Mart., Triade mit lauter gestielten Blüthen, die primane I mit Involukrum *i*. — *E* Grundriss zu B_2, *F* Grundriss zu *D*. — *A*—*D* theilweise verkleinert, Blüthen halbschematisch; *b* überall Deckblatt der Primanblüthe I, $\alpha\beta$ ihre Vorblätter und Deckblätter der Secundanblüthen II, $\alpha'\beta'$ und $\alpha_1\beta_1$ in Fig. *F* Vorblätter der Secundanblüthen.

β) Secundanblüthen gestielt (Fig. 235*C*). Alsdann rücken, wie das Deckblatt *b* am Stiele der Primanblüthe, auch die secundanen Deckblätter $\alpha\beta$ an ihren Blüthenstielen bis zum Gipfel hinauf. Dieser Fall begegnet bei verschiednen australischen Arten und mehrfach in der südamerikanischen Gruppe *Phrygilanthus*; er ist im Uebrigen mit dem Verhalten der Fig. 235 B_2) durch Uebergänge verbunden.

γ) Alle drei Blüthen gestielt. Das Ansehen ist dann wie in Fig. 235*C*, nur dass auch die Primanblüthe noch oberhalb *b* ein Stielglied zeigt, das aber, indem das Deckblatt *b* nicht über die Abgangsstelle der Secundanblüthen hinaufwächst, nackt erscheint. So bei einigen Arten der Gruppe *Struthanthus* und bei gewissen *Phrygilanthus*-Arten, die ich danach in eine Untergruppe *Tripodanthus* vereinigt habe.

b) Secundanblüthen mit Vorblättern. Dieser Fall ist für die südamerikanische Gruppe *Psittacanthus* bezeichnend, die sich zugleich dadurch charakterisirt, dass hier auch die Primanblüthe noch mit einer besonderen Hülle (Fig. 235 *D* und *F* bei *i*) versehen ist. Die Blüthen der Triaden sind dabei gewöhnlich sämmtlich gestielt (Fig. 235*D*), doch kommen sie in einzelnen Fällen auch wie in Fig. B_2 sitzend vor. Wir sehen also in

Fig. 235*D* bei *b* die bis zum Abgang der Secundanblüthen hinaufgewachsene Braktee der Primanblüthe I, und an den mehr weniger nach hinten zusammengeschobenen Secundanblüthen II eine 3zähnige oder 3theilige Hülle, die aus ihren gleichfalls hinaufgewachsenen Specialdeckblättern α und β sowie ihren sterilen Vorblättern $\alpha'\beta'$ resp. $\alpha_1\beta_1$ zusammengesetzt ist (cf. Fig. 235*F*) und mithin dasselbe Gebilde repräsentirt, wie wir es in Fig. 235*B* bei der Primanblüthe vorfinden *). Was hat nun aber die Hülle *i* an der Primanblüthe für eine Bedeutung? Aus Deck- und Vorblättern kann sie nicht gebildet sein, denn das Deckblatt *b* steht unten an der Verzweigungsstelle der Triade (cf. Fig. 235*D*), die Vorblätter aber sind als Deckblätter der Secundanblüthen an diesen hinaufgewachsen und stecken in den 3zähnigen Bechern, welche die Fruchtknoten umschliessen; es muss somit die Hülle *i* bei der Primanblüthe von anderm morphologischem Charakter sein, als die der secundanen. Sie zeigt nun für gewöhnlich 3 Zähnchen, welche zum Deckblatt *b* nach $\frac{1}{2}$ orientirt sind; dieselben können nun zwar blos durch die Pressung entstanden sein, welche die im Jugendzustande dicht zusammengepackten Blüthen der Triade auf einander ausüben **), sie können indess auch eine Zusammensetzung aus 3 geradeso gestellten Blattorganen andeuten. Ich vermag die Frage nicht zu entscheiden; jedenfalls aber möchte ich annehmen, dass die Hülle im Ganzen von phyllomatischem (nicht etwa blos discoiden oder dergl.) Charakter ist. Wir hätten dann freilich hier den merkwürdigen Fall, dass die Primanblüthe einer Cyme oberhalb der Vorblätter noch mit einem besondern Hochblattinvolukrum ausgestattet wird und die Secundanblüthen nicht; doch kommt ähnliches, wie wir sahen, auch bei den *Nyctagineen* und im Cyathium von *Euphorbia* vor, nur allerdings mit dem Unterschied, dass bei diesen die Secundanblüthen aus den Achseln der Involukralblätter ihren Ursprung nehmen, während hier bei *Psittacanthus* letztere steril sind. — Im übrigen ist noch zu bemerken, dass die Primanblüthe bei *Psittacanthus* trotz der Einschaltung des Involukrums *i* dieselbe Orientirung zum Deckblatte beibehält, wie in den vorhergehenden Fällen (cf. Fig. 235 *F*); auch an den Secundanblüthen bleibt sie, wie beim Fehlen der Vorblätter (vergl. Fig. 235 *F* und *E*), sodass man nicht etwa die Umkehrung, welche die Stellung der secundanen gegenüber der Primanblüthe zeigt, im Falle der Fig. 235*E* aus typischem Fehlen der Vorblätter erklären darf. Es dürfte vielmehr gerechtfertigt sein, aus diesen Verhältnissen den Schluss zu ziehen, dass den Secundanblüthen geradeso wie der primanen dem Plane nach 2 Vorblätter zukommen, wenn dieselben auch nur in der Gruppe *Psittacanthus* zur Darbildung gelangen.

Die Triaden der beschriebenen Art stehen bei *Psittacanthus* in axillaren, selten terminalen Dolden oder Trauben, die zuweilen, wie bei *Ps. dichrous*, nur 2strahlig sind und so das Ansehen einer Cyme ohne Mittelblüthe bieten. Hier, wie bei einigen andern Arten, kommt es zugleich vor, dass in den Triaden selbst die Mittelblüthe fehlschlägt, so dass sich dieselben in Dyaden verwandeln und bei *Ps. dichrous* die Inflorescenz zweimal gabelig, mit leeren Gabelachseln erscheint. Einer merkwürdigen Thatsache muss hiebei noch Erwähnung geschehen: dass nämlich bei den meisten Arten dieser Gruppe die Inflorescenzen, obwohl in den Winkeln der Blätter, endogenen Ursprungs sind, das bedeckende Rindengewebe mechanisch durchbrechen und dann von demselben an der Basis in Gestalt einer kurzen unregelmässig gelappten Scheide umgeben bleiben.***)

---

*) Die Hülle erscheint gewöhnlich ziemlich gleichmässig 3zähnig und aussen ohne Marken der Verwachsung; doch findet man auch Beispiele, wo das Deckblatt die Vorblätter deutlich mit den Rändern umgreift und am Blüthenstiele hinabläuft, ähnlich wie in Fig. 235 B_1 (cf. Flora Brasil.).

**) Durch diese Pressung entstehen am Stiele der Mittelblüthe 3 Kanten, welche sich auf die Hülle *i* fortsetzen und in die Zähnchen auslaufen, so dass es oft ganz das Ansehen hat, als seien letztere nur die am Rande noch etwas weiter herausgequetschten Endigungen der Kanten.

***) Ich erinnere mich gelesen zu haben, dass dies schon von Müller Argov. beobachtet worden ist, kann aber jetzt die betr. Stelle, die ich zu notiren versäumte, nicht wiederfinden.

Weitere Abänderungen der Blüthenstände, die hier mitzutheilen von Interesse wäre, sind mir bei *Loranthus* nicht bekannt geworden. Von einigen sehr seltenen Fällen axillarer Einzelblüthen abstrahirt, treffen wir also bei dieser Gattung immer Inflorescenzen von botrytischem Charakter mit bald einfachen, bald dichasisch 3-, seltner 2blüthigen Nebenaxen, weitergehende Verzweigungen der letzteren kommen nicht vor. Den Blüthen sind dabei allgemein 2 seitliche Vorblätter zuzuschreiben, die jedoch häufig unterdrückt werden. Wie sehr nun dieser, an sich so einfache Typus der Blüthenstandsbildung in den Einzelheiten abgewandelt werden kann, das haben wir im Vorausgehenden gesehen.

II. Visceae.

Viscum album. Die Mistel ist zweihäusig, in beiden Geschlechtern jedoch bis auf geringe Differenzen von gleichem Gesammtbau. Die Keimaxe bringt nach den beiden Cotyledonen noch ein mit diesen gekreuztes Laubblattpaar hervor und stellt dann ihr Wachsthum ein; im nächsten Jahre entwickeln sich aus den Winkeln jener Laubblätter Zweige, die nun durch weitere Verzweigung das ganze Gerüste der Pflanze herstellen. Jeder Zweig beginnt mit 2 opponirten, zum Tragblatt gekreuzten und grundständigen Niederblattschuppen *v* (cf. Fig. 236 *A*, *B*), wonach auf gestrecktem Internodium ein durch Kreuzung mit den Vorschuppen median gerichtetes Laubblattpaar *l* folgt. In den ersten Lebensjahren der Pflanze hat es damit sein Bewenden, die Axe endet zwischen den Laubblättern blind oder nur mit einem aus 2 minutiösen Schuppenblättern gebildeten Knöspchen; tritt die Blühreife ein, was etwa mit dem vierten Lebensjahre der Fall ist, so wird statt des Knöspchens ein sitzendes Blüthenköpfchen gebildet, dessen Bau wir nachher beschreiben wollen. In keinem Falle wächst die Axe darüber hinaus fort, die Weiterbildung geschieht wiederum nur durch seitliche Verzweigung.

Der neuen Zweige sind es regelmässig mindestens 2 in den Achseln der Laubblätter. Mitunter bleibt es bei diesen durch alle Generationen hindurch und da sie im Allgemeinen gleichstark sind, so erscheint dann die ganze Pflanze von unten bis oben regelmässig gabelförmig verzweigt. Häufig indess kommen auch Zweige aus den Achseln der Vorblätter *v* und da diese, wie gesagt, vollkommen grundständig sind, so resultiren daraus mehrere (3—6) Zweige in anscheinend dem nämlichen Quirl. — In jedem Jahre wird nur Eine Zweiggeneration gebildet; man kann daher aus der Zahl der successiven Verzweigungen das Alter der Pflanze bestimmen. Doch gilt dies genau nur für die aus den Achseln der Laubblätter kommenden Zweige; die in den Vorblattwinkeln (wenn hier überhaupt welche gebildet werden) können durch ein oder mehrere Jahre hindurch »schlafen« und zeigen somit beim endlichen Austrieb das Alter nicht mehr an.

An blühbaren Zweigen folgt wie bemerkt nach den beiden Laubblättern ein sitzendes Blüthenköpfchen. Es besteht in beiden Geschlechtern aus einer Gipfel- und 2 Seitenblüthen. Letztere stehen vorblattlos in den Winkeln zweier, mit den Laubblättern gekreuzter Deckschüppchen (Fig. 236 *A*, *B* bei *a*); die Gipfelblüthe ist im männlichen Geschlechte nackt (Fig. 236 *A*), im weiblichen Geschlecht gehen ihr noch 2 sterile, mit den Deckblättern der Seitenblüthen

gekreuzte Hochblättchen voraus (Fig. 236 *B* bei *bb*).*) Solche Köpfchen entwickeln sich dann gewöhnlich auch in den Winkeln der Zweigvorblätter *v*.

Die Blüthen sind im weiblichen Geschlecht sehr regelmässig 4zählig oder richtiger doppelt 2zählig. Von den 4 dicklichen Perigonblättern sind an den Seitenblüthen die beiden zum Deckblatt querstehenden die äussern (das Fehlen der Vorblätter ist somit typisch), bei der Gipfelblüthe kreuzen sich dieselben mit den Schüppchen *bb*. Androeceum spurlos; die beiden Fruchtblätter, aus welchen nach Hofmeister's und Van Tieghem's Untersuchungen das wie bei Loranthus unterständige Ovar gebildet wird, fallen über die äussern Perigonblätter (Fig. 236 *B*). Der Calyculus von *Loranthus* ist entweder gar nicht oder nur als schwacher Kreiswall wahrzunehmen.

In den männlichen Köpfchen sind die Seitenblüthen stets 4zählig, wie bei ♀, und haben auch zu ihren Deckblättern die nämliche Orientirung; die etwas

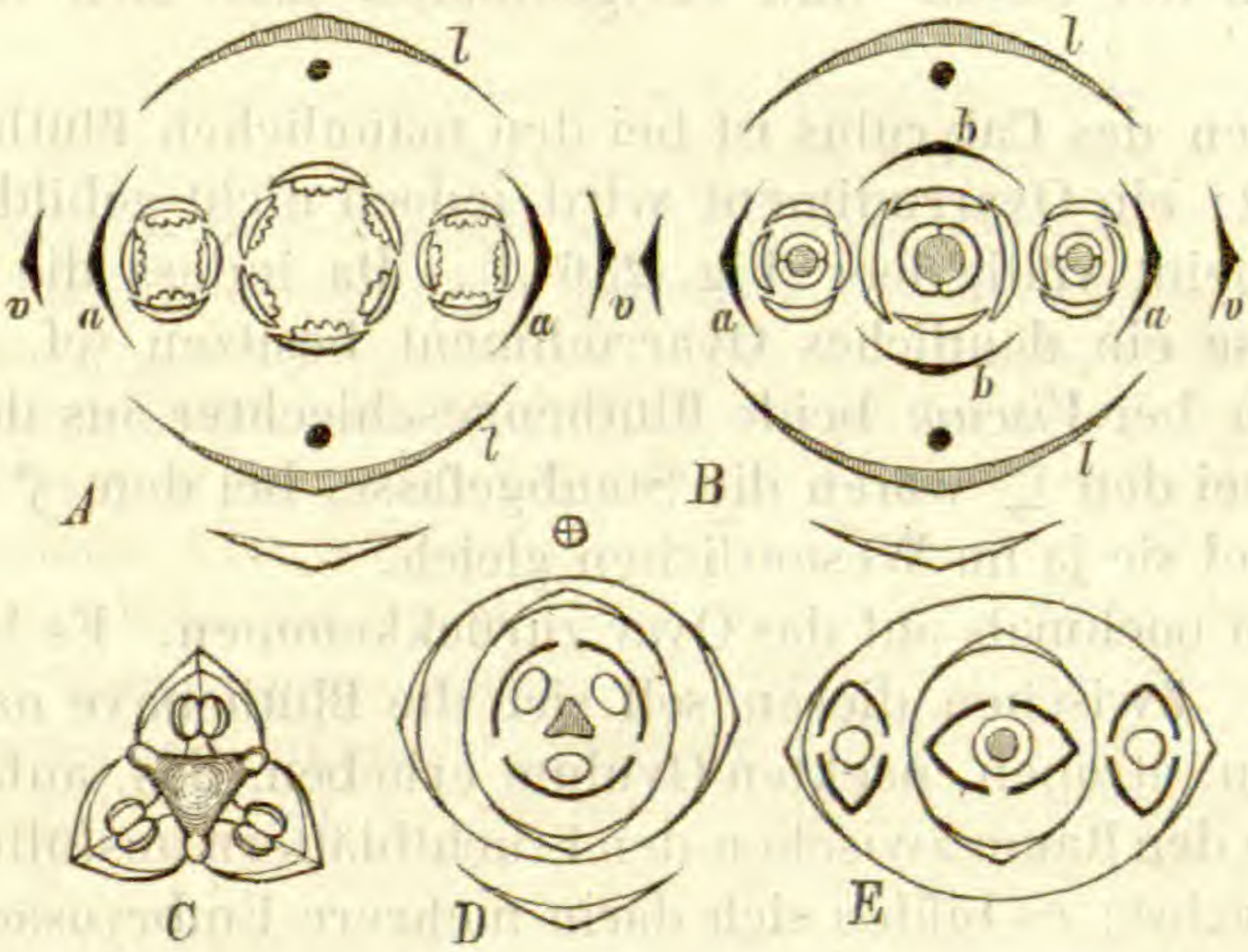


Fig. 236. *A* Grundriss eines blühenden Zweigs von Viscum album ♂, *B* desgleichen von ♀; *v* Vorblätter, *l* Laubblätter, *a* und *b* Hochblätter des Blüthenköpfchens, in den Achseln von *l* die Erneuerungssprosse. — *C Eremolepis punctata* Griseb., ♂ Blüthe von oben (vergr.). — *D* Grundriss eines blühenden Zweigleins von Arceuthobium Oxycedri ♂, *E* desgleichen von der ♀ Pflanze.

grössere Gipfelblüthe ist jedoch sehr oft 5- oder 6gliedrig (Fig. 236 *A*). Begegnet sie 4zählig, so stehen ihre beiden ersten Perigonblättchen, die häufig ein wenig breiter sind, als die beiden andern, median, entsprechen also den beiden sterilen Hochblättchen *bb* im weiblichen Geschlecht; desgleichen bei 6zähliger Ausbildung, während die 4 übrigen dann diagonal stehen (vgl. Fig. 236 *A* und *B*). Hiernach muss ich solch 6zählige Perigone als aus einem äussern 2- und einem innern 4gliedrigen Kreis gebildet betrachten, pentamere Blüthen als 2+3zählig, und ausserdem folgt daraus, dass die Hochblättchen *bb* der weiblichen Köpfchen in den männlichen bereits zum Perigon einbezogen werden.

Die männlichen Perigonblätter tragen auf ihrer Innenfläche je eine breite flache Anthere mit 6—20 Pollenkammern, die sich mit ebenso vielen, ein unregelmässiges Gitter bildenden Löchern öffnet. Dieselbe ist so vollkommen mit dem Perigonblatt verschmolzen, auch schon im Jugendzustande, dass Hofmeister

*) Hofmeister, Neue Beitr. I, p. 553, giebt diese Blättchen auch für die Gipfelblüthe der männlichen Köpfchen an, in welchen ich sie jedoch niemals gesehen habe.

danach beide zusammen, Anthere und zugehöriges Perigonblatt, als nur ein einziges Phyllom ansah; Van Tieghem, der sich dieser Auffassung anschliesst, macht dafür noch weiter geltend, dass blos ein einziges Gefässbündel in das Organ eintritt. Ich muss indess an der alten Deutung festhalten, dass wir es hier mit einer sehr innigen Verwachsung zweier verschiedener Blätter zu thun haben; denn nicht nur bei verschiednen Arten von *Viscum* selbst, sondern auch in den nächstverwandten Gattungen *Eremolepis*, *Phoradendron* etc., vermögen sich die beiden Blätter so vollkommen zu individualisiren, dass sie oft nur noch an der Basis einen schwachen Zusammenhang zeigen, wobei zugleich die Anthere zur gewöhnlichen Form dieses Organs zurückkehrt (cf. Fig. 236 *C*). Auch begegnen bei jenen Gattungen zuweilen (ausnahmsweise) Blüthen mit 3 Perigon- und nur 2 Staubblättern, wobei dann eins der letztern in die Lücke zwischen 2 Perigontheilen fällt; gewiss der beste Beweis gegen Hofmeister's Vorstellung. Die Superposition der Staub- und Perigonblätter lässt sich wie bei *Loranthus* erklären.

Das Verhalten des Calyculus ist bei den männlichen Blüthen dasselbe, wie im ♀ Geschlecht; ein Ovarrudiment wird jedoch nicht gebildet, das Centrum der Blüthe erscheint völlig leer (Fig. 236 *A*). Da indess die verwandten Gattungen theilweise ein deutliches Ovarrudiment besitzen (cf. Fig. 236 *C*), so dürfen wir auch bei *Viscum* beide Blüthengeschlechter aus demselben Grundplan ableiten; bei den ♀ wären die Staubgefässe, bei den ♂ das Pistill unterdrückt, sonst sind sie ja im Wesentlichen gleich.

Wir müssen nochmals auf das Ovar zurückkommen. Es besteht wie gesagt aus 2 Carpellen. Zwischen diesen soll sich die Blüthenaxe nach Hofmeister zu einem aufrechten, atropen, nackten Ovulum erheben, das, anfangs kaum wahrnehmbar, später den Raum zwischen den Fruchtblättern ausfüllt und aufs Innigste mit ihnen verwächst; es bilden sich darin mehrere Embryosäcke. Die neueren Untersuchungen Van Tieghem's stellen jedoch die Sache ganz anders dar; es ist nach ihnen nicht das Axenende, in welchem die Embryosäcke entstehen, sondern vielmehr das Gewebe der Carpelle selbst, gegen die Innenseite hin, mit welcher sie schon frühzeitig zu einem soliden Körper verwachsen. In jedem Carpell entstehen 1 oder 2 Embryosäcke, das Ovar im Ganzen kann deren also 4 enthalten. Diese Embryosäcke stellen die Ovula dar, Eichen von gewöhnlicher Art werden hier nicht entwickelt; statt dass sich also, wie bei andern Pflanzen, besondere Segmente der Fruchtblätter zur Ovularbildung individualisiren, bleiben dieselben bei *Viscum* so zu sagen im Carpell stecken und differenziren sich auch innerlich nicht weiter, als blos durch die Ausbildung von Embryosäcken, deren jeder daher einem Ovulum gleichwerthig ist. *) Die Richtigkeit dieser Untersuchungen vorausgesetzt, die ich zu controliren leider noch nicht Gelegenheit hatte, so lässt sich nun wohl auch die Structur von *Loranthus* auf ähnliche Art verstehen, bei welcher die Zahl der Embryosäcke entsprechend der gewöhnlichen Trimerie des Ovars bis auf 6 steigen kann. Hier fand ich indess nie mehr als Einen Keimling, während bei *Viscum* deren bekanntlich häufig 2 oder 3 in derselben Frucht ausgebildet werden.

*) Es erinnert dies einigermassen an das Verhalten der Ovula von *Prosopanche* unter den Hydnoreen, wo sie zwar an Placenten entstehen, doch gleichfalls nicht aus diesen heraustreten.

Die übrigen Visceae (*Arceuthobium*, *Phoradendron* etc.) stimmen in den allgemeinen Zügen des Blüthenbaues mit *Viscum album* überein, sind jedoch häufiger nur 3- und selbst 2zählig. Staub- und Perigonblätter sind dabei immer deutlicher als bei *Viscum album* individualisirt, zuweilen fast gänzlich frei; auch wiederholt sich bei ihnen die eigenthümliche Antherenstructur jener Art nicht, die Staubbeutel sind vielmehr bei ihnen allen von der gewöhnlichen dithecischen Beschaffenheit, intrors und mit 2 Längsritzen aufspringend (Fig. 236 *C*), oder wie bei *Arceuthobium* und einigen andern mit einem gemeinsamen Querspalt. Ueber Zahl- und Stellungsverhältnisse der Fruchtblätter mangelt es an Erfahrungen; die rudimentären Pistille jedoch, die hier in den männlichen Blüthen häufig sind, haben ihre, zuweilen in distinkte Zipfel vorgezogenen Ecken mit Perigon- und Staubblättern in Alternanz (Fig. 236 *C*), was vielleicht auf eine analoge Stellung der Fruchtblätter auch in den weiblichen Blüthen hinweist, vielleicht indess auch blos von den Raum- und Druckverhältnissen in der Knospe herrührt. Das Androeceum fehlt im übrigen bei den ♀ Blüthen immer spurlos; Hermaphroditismus kommt nicht vor, doch begegnet es mitunter, dass die Blüthen durch Verkümmerung beider Geschlechter neutral werden (häufig bei *Phoradendron*).

Um noch einige Vorkommnisse specieller zu illustriren, geben wir in Fig. 236 *D* den Grundriss eines männlichen Blüthenzweigleins von *Arceuthobium Oxycedri* und in Fig. 236 *E* einen ebensolchen aus dem weiblichen Geschlecht. Ersterer zeigt 2 decussirte Paare scheidig mitsammen verwachsener Schuppenblätter (welche Form der Blattbildung für die ganze Gattung charakteristisch ist) und am Gipfel eine 3zählige Blüthe, deren unpaares Glied in Perigon und Androeceum über das Deckblatt des Zweigleins fällt; in Fig. 236*E* sehen wir in den Achseln der untern Schuppenblätter nackte Seitenblüthen, die zugleich sammt der Gipfelblüthe dimer und zu ihren Deckblättern, resp. zum obersten Schuppenpaare gekreuzt sind. Doch sind dies nur individuelle Fälle; die Blüthenzweiglein können auch 3 oder mehr Schuppenpaare besitzen oder andererseits nur eins; auch kommen mitunter dimere Blüthen beim männl. Geschlecht vor.

Sehr eigenthümlicher Art ist die Blüthenstandsbildung in den Gattungen *Phoradendron* Nutt. und *Dendrophthora* Eichl. Die ausführliche Darstellung derselben s. in der Flora Brasiliensis; hier kann, wie bei *Loranthus*, wiederum nur das Wichtigste Platz finden. Die Inflorescenzen sind zunächst immer seitlichen (axillaren) Ursprungs und entbehren der Gipfelblüthe; sie bestehen aus mindestens 2, gewöhnlich aber aus mehreren, oft sehr zahlreichen Internodien, die gegen einander artikulirt und an den Gliederungen mit je 2 opponirten, in den successiven Internodien gekreuzten, scheidig verwachsenen Schuppenblättern besetzt sind *) (cf. Fig. 237). Das unterste, zum Tragblatt quer stehende Schuppenpaar ist fast immer steril (Fig. 237*A*) und häufig auch noch eins oder mehrere der folgenden; treten die Blüthen auf, so stehen sie an den Internodien selbst, mehr weniger tief in Gruben derselben eingelassen.

Im einfachsten Falle steht nun über jedem Blatt (Zahn) der Scheiden nur eine einzige Blüthe, an jedem Axengliede also 2 einander gegenüber und in den successiven Gliedern sammt den Scheidenzähnen gekreuzt (Fig. 237*A*). Dieser Fall ist jedoch selten und kommt normal nur beim ♀ Geschlecht einer Anzahl *Dendrophthora*-Arten vor**); die ♂ Aehren dieser Gattung, wie zuweilen auch die weiblichen, haben hingegen an den Internodien zahlreichere Blüthen, die dabei gewöhnlich nur eine einzige Verticalzeile über jedem Scheidenzahne bilden (Fig. 237*B*). Hierin sind regelmässig die obersten Blüthen die ältesten und entwickeltsten, nach unten hin nehmen sie schrittweise ab; die Orientirung ist in dem hier (wie auch bei *Phoradendron*) normalen Falle von Trimerie stets derart, dass der

---

*) Auch die vegetativen Blätter stehen bei jenen Gattungen, wie überhaupt bei den meisten *Visceen*, paarig-decussirt.

**) Dann und wann indess auch beim obersten Internodium gewisser *Phoradendra*.

unpaare Perigontheil nach oben fällt (Fig. 237*A* und *B*). Die Internodien sind häufig in der Ebene der Blüthenzeilen platt gedrückt (Fig. 237*B*).

Inflorescenzen von dem Muster der Fig. 237 *C—F* sind für die Gattung *Phoradendron* bezeichnend, seltner kommen sie auch bei *Dendrophthora* und dann nur im ♂ Geschlecht vor. Hier sehen wir immer mehrere Blüthen und in mehr als einer Zeile über den Scheidenzähnen. In Fig. 237 *C* sind es 2 Vertikalzeilen rechts und links von der Mediane jedes Scheidenzahns und dann am Gipfel durch eine genau medianstehende Einzelblüthe abgeschlossen; in Fig. 237 *E* gesellt sich zu den beiden Seitenzeilen noch eine mittlere, die in Fig. 237 *D* nicht ganz bis zur Gipfelblüthe hinaufläuft; in Fig. 237 *F* haben wir 5 Vertikalzeilen, deren Disposition aus der Figur verständlich sein wird; in andern Fällen sind es 7 oder 9, noch grössere Zahlen scheinen nicht vorzukommen. Diese Verhältnisse, wie auch die Zahl der auf die einzelnen Internodien treffenden Blüthen, eignen sich vorzüglich zur systematischen Disposition der zahlreichen Arten, welche die Gattung *Phoradendron*

Fig. 237. *A* Ganze Aehre von Dendrophthora buxifolia Eichl. — *B—F* einzelne Glieder aus den Aehren von: *B* Dendrophthora Mancinellae Eichl., *C* Phoradendron latifolium Griseb., *D* Phoradendron crassifolium Pohl (gelegentliches Vorkommen neben dem Verhalten von *E*), *E* Phorad. ensifolium Pohl ♂, *F* Phorad. tomentosum DC.

enthält; als Minimum begegnen dabei 3 Blüthen über jedem Scheidenzahn, eine in der Mitte, die beiden andern etwas tiefer rechts und links *), als Maximum wohl 100 und mehr. Wiederum wie bei *Dendrophthora* sind immer die obersten Blüthen die ältesten und grössten, nach unten hin nehmen sie schrittweise ab; in den paarigen Zeilen stehen dabei je 2 Blüthen auf gleicher Höhe einander gegenüber, die unpaaren wechseln mit den paarigen ab (Fig. 237*C—F*). Die gesammte Anordnung ist ursprünglich immer sehr regelmässig, später indess treten häufig, namentlich bei grösserer Zahl, Störungen dadurch ein, dass einzelne Blüthen zwischen den übrigen erstickt werden, oder, wie die männlichen Blüthen in androgynen Inflorescenzen (die bei *Phoradendron* häufig sind), nach dem Verstäuben hinwegfallen und so den stehenbleibenden weiblichen Blüthen zu Verschiebungen Raum geben.

Was nun die morphologische Deutung dieser Inflorescenzen anbetrifft, so kann ich die mit mehreren Blüthen über demselben Scheidenzahn (Deckblatt) nicht anders verstehen, als durch Bildung serialer Beisprosse. An eine cymöse Verkettung ist nicht wohl zu denken; die ganze Disposition, namentlich bei einer über 2 hinausgehenden Zeilenzahl stimmt nicht zu einer solchen, auch entstehen die Blüthen gesondert von einander und die paarig gegenüberstehenden immer gleichzeitig**). Die ganze Inflorescenz hat alsdann den Charakter einer einfachen Aehre; die Gipfelblüthe jeder Zeile, die immer die erste ist, genau über dem Deckblatt steht und zuweilen allein ausgebildet wird (Fig. 237 *A*), muss dabei als

*) Selten und mehr ausnahmsweise an den obersten Internodien nur die Mittelblüthe; s. die Note ** auf p. 555.

**) Es lässt sich dies selbst an Herbarmaterial noch ganz wohl feststellen; ich untersuchte übrigens auch Spiritusexemplare.

Hauptspross angenommen werden. Dieser Ansicht hat auch Braun seine Zustimmung ertheilt. (Sitzungsberichte der Gesellsch. naturf. Freunde zu Berlin, 14. Juli 1874).

Es ist noch einer eigenthümlichen Erscheinung in den *Phoradendron*-Inflorescenzen Erwähnung zu thun. Wenn nämlich nur 2 Zeilen von Blüthen vorhanden sind (Fig. 237 *C*) oder bei dreien die mittlere nicht bis zur Gipfelblüthe hinaufreicht (Fig. 237 *D*), so hat die Gipfelblüthe die umgekehrte Orientirung wie die übrigen, d. i. nach $\frac{2}{1}$, während die übrigen allesammt die von *Dendrophthora* her (Fig. 237 *A* und *B*) bekannte Stellung nach $\frac{1}{2}$ zeigen; ist hiergegen bei 3 oder mehr Zeilen die Gipfelblüthe in Contakt mit den übrigen, was bei mehr als 3 Zeilen stets der Fall ist, so hat auch sie die Orientirung nach $\frac{1}{2}$ (Fig. 237 *E, F*). Diese Differenz, welche ich vollkommen constant fand, versuchte ich in der Flora Brasiliensis durch die Annahme zu erklären, dass in den Fällen *C* und *D* eine Anpassung der Gipfelblüthe an die Raumverhältnisse stattgefunden habe; es ist nämlich hier, wie aus den Figuren *C* und *D* ohne Weiteres ersichtlich, nach unten hin der günstigste Platz für ein einzelnes Blatt, während bei einer Stellung nach $\frac{1}{2}$ zwei Theile der Gipfelblüthe schräg nach vorn fallen, dadurch den Raum weniger ausnützen und mit den benachbarten Blüthen in Collision gerathen würden. Bei einem Verhalten, wie in Fig. 237 *E* und *F*, fehlt aber unter der Gipfelblüthe ein freier Raum, ein nach unten gerichtetes Blatt der Gipfelblüthe würde hier vielmehr mit dem nach oben gerichteten der nächstanschliessenden Blüthe in Collision kommen; die Stellung der Gipfelblüthe bleibt daher unverändert. Denn die Stellung nach $\frac{1}{2}$ darf nach Massgabe der Fig. 237 *A*, wo die Gipfelblüthe allein entwickelt ist, wohl als die ursprüngliche angesehen werden und die Orientirung nach $\frac{2}{1}$ in den Figuren *C* und *D* als eine secundäre Veränderung. Ich constatirte indess bereits in der Flora Brasil., dass diese Differenz schon bei der Anlage der Blüthen beobachtet wird; sie muss daher congenital oder vererbt sein.

Noch mancherlei andere Eigenthümlichkeiten der *Phoradendron*-Inflorescenzen könnten hier namhaft gemacht werden, doch beschränke ich mich darauf, blos noch anzuführen, dass sie je nach den Arten bald diöcisch sind, bald androgyn. Im ersteren Falle haben die männlichen Aehren immer reichblüthigere Glieder, als die weiblichen; sind sie zweigeschlechtig, so nehmen die ♂ Blüthen bald den obern Theil der ganzen Aehre ein, bald den obern Theil der Gruppen jedes Gliedes (nicht selten ist gerade nur die Gipfelblüthe männlich), bald endlich sind sie mit den weiblichen regellos gemischt. Beispiele dafür s. in der Flora Brasiliensis. — Ihre Stellung betreffend, so kommen sie im Allgemeinen aus den Winkeln der Blätter, häufig dabei durch collaterale Beisprossbildung zu mehreren; in den Einzelheiten bestehen aber wieder mancherlei Abänderungen. Ich will davon nur zwei erwähnen, für die übrigen auf die Flora Brasil. verweisend; im einen Falle nämlich bilden die Zweige nur zu unterst 1 oder mehrere Paare von Niederblättern und dann blos Laubblätter mit Blüthenständen in den Achseln (so am häufigsten); im andern Falle sinkt nach jedem Laubblattpaare der Zweig wieder zu Niederblättern zurück und dann können auch in den Achseln der letztern Blüthenstände entspringen. So haben wir z. B. bei *Phoradendron crassifolium* Pohl zwischen den successiven Paaren von Laubblättern 3—5 Niederblattpaare, allesammt, wie auch die Laubblätter, mit Inflorescenzen in den Achseln; bei *Ph. latifolium* Griseb. hiergegen wird regelmässig nur 1 und zwar steriles Paar von Niederblättern eingeschaltet, die successiven Laubpaare sammt ihren Inflorescenzen fallen dadurch denn übereinander. Diese Erscheinung, dass ein und derselbe Spross nach jedem Laubblattpaare wieder zur Niederblattbildung zurückkehrt und zwar nicht etwa in ebensovielen aufeinanderfolgenden Vegetationsperioden, sondern in einer und derselben wohl an zehnmal hintereinander, hat im Uebrigen kaum anderwärts Analoga; es wird dadurch jedes einzelne Internodium in einer Art individualisirt, wie es sonst nur bei ganzen Zweigen der Fall ist.

Berichtigungen und Zusätze zum gegenwärtigen (II.) Theil.

Seite 3, *Piperaceae*, Nachtrag zur Literatur: Schmitz, Der morphologische Aufbau von *Verhuellia*, Flora 1872 n. 26, 27; Baillon, Histoire des plantes II, p. 469 ff. (1872).

— 7, *Chloranthaceae*, Nachtrag zur Literatur: Baillon, Sur la position des Chloranthacées, Adansonia X, p. 138 ff. (1871).

— 13 Zeile 18 von unten: statt »Verwechslung« lies »Verwachsung«.

— 67, *Ceratophyllaceae*, Nachtrag zur Literatur: Asa Gray, Remarks on the structure and affinities of the order Ceratophyllaceae, Boston 1837.

— 154, Zeile 2 von unten und Seite 159, Zeile 16 von oben: statt »Gray« lies »Gay«.

— 189 ff., *Papaveraceae*, *Fumariaceae*, *Cruciferae*, Zugang zur Literatur: Schmitz, Die Familiendiagramme der Rhoeadinen, Abhandl. der naturf. Gesellschaft zu Halle, Bd. XIV (1878). Die hier entwickelten Ansichten sind von den unserigen erheblich verschieden, gestatten aber in diesem Nachtrag keine Discussion.

— 224, *Droseraceae*, Zugang zur Literatur: Penzig, Untersuchungen über *Drosophyllum lusitanicum*, Inauguraldissertation, Breslau 1877.

— 236, Zugang zur Literatur der *Canellaceae*: E. Bonnet, Essai d'une monographie des Canellées, Thèse, Paris 1876.

— 241, *Elatinaceae*, Zugang zur Literatur: F. Müller (Göttingen), Ueber die Structur einiger Arten von Elatine, Flora 1877 n. 31, 33.

— 304, *Linaceae*, Zugang zur Literatur: Urban, Die Linum-Arten des westlichen Süd-Amerika, Linnaea, neue Folge, Bd. VII, p. 609 ff. (1877). Ich werde hierdurch auch auf einige ächte *Linum*-Arten mit nur 3 oder 2 Carpellen aufmerksam, die zwar schon vordem (von A. Gray) beschrieben, mir aber unbekannt geblieben waren.

— 360, Vorblätter bei den *Tremandreen*blüthen betreffend. Nachträglich fand ich sie noch bei *Platytheca capensis*.

— 371, *Rhamnaceae*. Durch ein Uebersehen ist hier der Kelch gamophyll genannt, obwohl der Tubus wie bei andern Perigynen von Axencharakter ist.

— 414, Zugang zu *Helwingia*: Baillon, Sur les affinités des Helwingia, Bull. Soc. Linnéenne de Paris n. 18 (7. Nov. 1877). Die Gattung wird zu den *Cornaceen* gestellt.

Alphabetisches Register

der behandelten Familien.

(Die in Klammern eingeschlossenen sind als Unterabtheilungen oder im Anhang von andern Familien behandelt, die mit vorgedrucktem Stern versehenen nur gelegentlich erwähnt, nicht aber specieller besprochen.)

Acerineae 350.
Aizoaceae 119.
*Alangieae 416.
(Alsineae) 105.
Amarantaceae 84.
Ampelideae 373.
(Amygdaleae) 510.
(Amyrideae) 324.
Anacardiaceae 332.
Anonaceae 146.
(Apodantheae) 535.
Aquifoliaceae 370.
(Aquilarieae) 493.
Araliaceae 412.
Aristolochiaceae 526.
Artocarpaceae 55.
(Asareae) 526.
*Atherospermeae 153.
(Aurantieae) 324.

Balanophoraceae 543.
Balsaminaceae 306.
(Basellaceae) 128.
Begoniaceae 453.
Berberideae 134.
Betulaceae 11.
Bixaceae 233.
(Bombaceae) 287.
(Boronieae) 322.
(Brexieae) 431.
*Bruniaceae 416.
(Bucklandieae) 438.
(Büttnerieae) 271.
Burseraceae 330.
Buxaceae 400.

(Cabombeae) 176.
*Cacteae 439.
Caesalpiniaceae 517.
Callitrichaceae 398.
Calycanthaceae 152.
(Canellaceae) 235.
Cannabineae 60.
Capparideae 206.
Caryophyllaceae 105.
(Cassytheae) 134.
Casuarineae 43.
(Cedreleae) 327.
Celastraceae 364.
(Celtideae) 64.
(Cephalotus) 436.
Ceratophyllaceae 67.
*Chailletiaceae 364.
(Chamaelaucieae) 486.
Chenopodiaceae 77.
*Chlaenaceae 263.
Chloranthaceae 7.
(Chrysobalaneae) 511.
Cistaceae 229.
Clusiaceae 252.
(Cneoreae) 314.
Combretaceae 467.
*Connaraceae 416.
(Coriaria) 337.
Cornaceae 415.
Corylaceae 15.
Crassulaceae 417.
Cruciferae 200.
(Cunonieae) 435.
Cupuliferae 20.
(Cusparieae) 318.
(Cytineae) 534.

Datiscaceae 452.
Dilleniaceae 250.
(Diosmeae) 321.
Dipterocarpaceae 262.
(Dombeyeae) 274.
Droseraceae 224.
*Durioneae 288.

Elaeagnaceae 494.
Elatinaceae 241.
Empetraceae 403.
Erythroxylaceae 342.
(Escallonieae) 430.
Euphorbiaceae 385.

(Flacourtieae) 235.
(Francoeae) 427.
Frankeniaceae 239.
(Fremontieae) 276.
Fumariaceae 195.

*Garryaceae 416.
Geraniaceae 290.
(Granateae) 488.
(Gunnera) 465.
*Gyrocarpeae 134.

Haloragideae 463.
Hamamelideae 436.
(Helictereae) 275.
(Helwingia) 414.
(Hermannieae) 273.
*Hernandieae 134.
(Hippocastaneae) 346.
Hippocrateaceae 367.
(Hippuris) 466.
(Homalieae) 439.
*Hugonieae 304.
*Humiriaceae 304.
(Hydnoreae) 535.
(Hydrangeeae) 428.
Hypericaceae 236.

(Illicieae) 150.
*Illigereae 134.

Juglandaceae 32.
* Ixonantheae 304.

(Kramerieae) 522.

Lacistemaceae 9.
Lardizabalaceae 143.
(Lasiopetalae) 276.
Lauraceae 131.
(Lecythideae) 487.
(Legnotideae) 469.
(Leptospermeae) 485.
Limnanthaceae 301.
Linaceae 304.
Loasaceae 448.
Loranthaceae 546.
Lythraceae 471.

Magnoliaceae 148.
(Malesherbieae) 443.
Malpighiaceae 338.
Malvaceae 277.
(Marcgraviceae) 248.
Melastomaceae 480.
Meliaceae 327.
Meliantheae 355.
(Mesembryeae) 119.
Mimosaceae 523.
(Molluginеae) 119.
* Monimiaceae 153.
Moraceae 55.
Myricaceae 40.
Myristicaceae 144.
Myrtaceae 483.
(Myzodendron) 542.

(Nelumboneae) 177.
Nepenthaceae 228.
* Neuradeae 497.
Nyctaginiaceae 99.
Nymphaeaceae 176.
* Nyssaceae 416.

Ochnaceae 257.
* Olacineae 364.
* Olinieae 480.
Onagraceae 457.
Oxalideae 303.

(Pangieae) 235.
Papaveraceae 189.
Papayaceae 445.
Papilionaceae 514.
(Parnassieae) 424.
(Paronychieae) 105.
Passifloraceae 442.
(Philadelpheae) 429.
Phytolaccaceae 89.
Piperaceae 3.
Pittosporaceae 369.
Platanaceae 66.
Polygalaceae 356.
Polygonaceae 71.
(Pomeae) 497.
Portulacaceae 125.
(Potentilleae) 502.
(Poterieae) 505.
* Proteaceae 490.
(Pruneae) 510.

(Quillajeae) 509.

Rafflesiaceae 534.
Ranunculaceae 154.
Resedaceae 212.
Rhamnaceae 371.
* Rhizoboleae 249.
Rhizophoraceae 469.
(Ribesieae) 431.
Rosaceae 495.
(Rubeae) 502.
Rutaceae 314.

* Sabiaceae 364.
Salicineae 45.
Samydaceae 439.
Santalaceae 536.
Sapindaceae 346.
Sarraceniaceae 226.
Saururaceae 6.
(Sauvagesieae) 257.
Saxifragaceae 421.
(Schizandreae) 150.
(Sileneae) 105.
Simarubaceae 329.
(Spiraeeae) 508.
Stackhousiaceae 368.
Staphyleaceae 366.
Sterculiaceae 271.
(Stylocereae) 400.
(Swartzieae) 521.

Tamariscineae 243.
Ternstroemiaceae 244.
Thelygoneae 93.
Thymelaeaceae 491.
Tiliaceae 263.
(Toddalieae) 323.
(Trapa) 461.
Tremandraceae 359.
Trigoniaceae 343.
(Trochodendreae) 150.
Tropaeolaceae 296.
Turneraceae 447.

Ulmaceae 64.
Umbelliferae 407.
Urticaceae 49.

Violaceae 221.
(Visceae) 552.
Vochysiaceae 360.

(Wintereae) 150.

(Zanthoxyleae) 323.
Zygophyllaceae 310.

Register

der Gattungen für beide Theile.

NB. Es wird hier immer nur diejenige Seite citirt, auf welcher die Gattungen in ihren bezüglichen Familien zuerst angeführt sind. Die Mehrzahl derselben ist dann auf den folgenden Seiten noch ein- oder mehreremale erwähnt, wie hin und wieder auch noch an andern Stellen; doch wurden diese, um das Register nicht allzusehr anzuschwellen, hier nicht mehr angeführt. Desgleichen sind die Autoren der Gattungen nicht genannt, da sie überall nach dem Texte ermittelt werden können.

	Seite
Abatia	II. 441
Abelia	I. 267
Abolboda	- 139
Abronia	II. 101, 272
Abuta	II. 139
Abutilon	- 277
Acacia	- 524
Acaena	- 507
Acalypha	- 395
Acanthoclados	- 357
Acanthophyllum	- 107
Acanthus	I. 217
Acer	II. 350
Aceras	I. 181
Acharia	II. 443
Achlys	- 136
Achudemia	- 51
Acicarpha	I. 292
Acioa	II. 513
Aciphyllum	- 408
Ackama	- 435
Acnida	- 85
Aconitum	- 164
Acorus	I. 103
Acradenia	II. 322
Acrodiclidium	- 132
Acroglochin	- 87
Acrolasia	- 448
Acrolepis	I. 116
Acronychia	II. 324
Acropera	I. 185
Actaea	II. 172
Actinidia	- 250
Actinodium	- 486
Actinospora	- 172
Actinostemon	- 394
Actinostrobus	I. 60
Actinotus	II. 407
Adamia	II. 428
Adansonia	- 287
Adenaria	- 472
Adenopeltis	- 394
Adenophora	I. 294
Adenostemma	I. 285, II. 132
Adgestis	- 92
Adhatoda	I. 218
Adinandra	II. 247
Adlumia	- 196
Adonis	- 162
Adoxa	I. 269
Adrastea	II. 250
Aechmea	I. 166
Aegialittis	- 329
Aegiceras	- 330
Aegiphila	- 229
Aegle	II. 325
Aegopodium	- 412
Aeonium	- 420
Aesculus	- 346
Aethionema	- 204
Aethusa	- 407
Affonsea	- 525
Afzelia	- 520
Agapanthus	I. 153
Agathelpis	- 223
Agathosma	II. 321
Agave	I. 158
Aglaia	II. 328
Aglaonema	I. 105
Agonis	II. 485
Agrimonia	- 506
Agrostemma	- 106
Ailanthus	- 329
Aira	I. 121
Aithales	II. 418
Aitonia	- 349
Aizoon	II. 119
Ajouea	- 132
Ajuga	I. 232
Akania	II. 348
Akebia	- 143
Alchemilla	- 505
Aldina	- 521
Aldrovandia	- 224
Alepyrum	I. 131
Aletris	- 163
Algernonia	II. 394
Alisma	I. 98
Allamanda	- 25
Allionia	II. 101
Allium	I. 153
Alloplectus	- 219
Almeidea	II. 318
Alnus	- 12
Aloë	I. 153
Alopecurus	- 128
Alpinia	- 171
Alsine	II. 107
Alsodeia	- 222
Alstroemeria	I. 158
Alternanthera	II. 85
Althaea	- 277
Althenia	I. 88
Altingia	II. 438
Alvaradoa	- 348
Alyssum	- 204
Alzatea	- 365
Amarantus	- 85
Amaroria	- 329
Amaryllis	I. 157
Ambelania	- 252
Amblogyne	II. 85
Amblyanthera	I. 252
Ambrosia	- 286

	Seite
Ambrosinia	I. 103
Amelanchier	II. 498
Amethystea	I. 229
Amherstia	II. 519
Ammannia	– 472
Amomum	I. 170
Amorpha	II. 515
Amorphophallus	I. 105
Ampelocera	II. 66
Ampelopsis	– 373
Amsinkia	I. 196
Amygdalus	II. 510
Amyris	– 324
Anabasis	– 78
Anacampseros	– 127
Anacardium	– 333
Anagallis	I. 322
Anamirta	II. 139
Ananassa	I. 166
Anarthria	– 135
Anastatica	II. 204
Anaxagorea	– 146
Anchietea	– 223
Anchonium	– 204
Anchusa	I. 196
Ancistrocladus	II. 262
Andromeda	I. 340
Andropogon	– 129
Androsace	– 323
Androsaemum	II. 237
Androstephium	I. 154
Anemarrhena	– 154
Anemiopsis	II. 6
Anemone	– 154
Anesorhiza	– 409
Aneulophus	– 343
Angelica	– 411
Angelonia	I. 211
Angraecum	– 182
Anguria	– 315
Anigosanthus	– 163
Anisadenia	II. 305
Aniseia	I. 192
Anisomeria	II. 92
Anisophyllea	– 469
Anisoptera	– 262
Anneslea	– 246
Anoda	– 277
Anogeissus	– 467
Anomochloa	I. 124
Anona	II. 146
Anoplanthus	I. 220
Anplectrum	II. 480
Anredera	– 128
Anthericum	I. 154
Antherylium	II. 472
Anthobolus	– 541
Anthocercis	I. 204
Anthocleista	– 250
Antholoma	II. 264
Anthostema	– 392
Anthotium	I. 299
Anthoxanthum	– 123
Anthriscus	II. 409
Anthurium	I. 103
Antiaris	II. 57
Anticharis	I. 212
Antirrhinum	– 209
Antizoma	II. 140
Antonia	I. 250
Anychia	II. 106
Apeiba	– 267
Aphaerema	– 441
Aphanopetalum	– 435
Aphanostemma	– 161
Aphelandra	I. 218
Aphelia	– 131
Aphyllanthes	– 155
Apios	II. 517
Apocynum	I. 252
Apodanthes	II. 536
Apophyllum	– 207
Apostasia	I. 186
Apuleia	II. 519
Aquilaria	– 493
Aquilegia	– 168
Arabis	– 205
Arachis	– 516
Aralia	– 412
Araucaria	I. 59
Arbutus	– 340
Arceuthobium	II. 553
Arceuthos	I. 67
Archytaea	II. 247
Arctopus	– 407
Ardisia	I. 330
Areca	– 109
Aremonia	II. 507
Arenaria	– 106
Arenga	I. 110
Argemone	II. 189
Argophyllum	– 431
Argylia	I. 217
Argythamnia	II. 396
Arisarum	I. 103
Aristolochia	II. 529
Arjoona	– 542
Armeniaca	– 510
Armeria	I. 328
Arrhenatherum	– 129
Artanthe	II. 4
Arthrophyllum	– 412
Arthropodium	I. 153
Arthrotaxis	– 68
Artocarpus	II. 55
Arum	I. 103
Arundina	– 181
Asarum	II. 526
Ascarina	– 8
Asclepias	I. 254
Ascyrum	II. 236
Asiminia	– 146
Asparagus	I. 149
Asperugo	– 196
Asperula	– 260
Asphodelus	– 153
Aspicarpa	II. 341
Aspidistra	I. 151
Aspidosperma	I. 252
Aspidostachys	II. 339
Astartea	– 485
Asterolasia	– 322
Asterostigma	I. 105
Astiria	II. 274
Astragalus	– 516
Astrantia	– 408
Astrapaea	– 274
Astrocarpus	– 213
Astronia	– 481
Astronium	– 334
Atalantia	– 325
Atamisquea	– 208
Atelanthera	– 204
Ateleia	– 515
Atragene	– 174
Atraphaxis	– 72
Atriplex	– 80
Atropa	I. 199
Aubrietia	II. 204
Aucuba	– 415
Averrhoa	– 303
Avicennia	I. 231
Ayenia	II. 272
Azalea	I. 342
Azara	II. 235
Azorella	– 411
Backhousia	II. 485
Bacopa	I. 210
Baeckea	II. 485
Balanites	– 330
Balanophora	– 543
Balsamodendron	– 331
Bambusa	I. 121
Banalia	II. 87
Banara	– 440
Banisteria	– 340
Baptisia	– 517
Barbacenia	I. 163
Barbarea	II. 201
Barbeuia	– 92
Barclaya	– 183
Barleria	I. 218
Barnéoudia	II. 154
Barringtonia	– 488
Barteria	– 443
Bartonia	– 448
Bartsia	I. 209
Basella	II. 128
Bassia	I. 333
Bauera	II. 436
Bauhinia	– 518
Bdallophytum	– 535
Beaufortia	– 485
Beesha	I. 125
Befaria	– 342
Begonia	II. 453
Belangera	– 435
Bellucia	– 481
Beloperone	I. 218
Bencomia	II. 507
Benitzia	I. 179

	Seite
Benjaminia	I. 215
Bennettia	II. 235
Benthamia	– 415
Berberis	– 135
Bergenia	– 422
Bergia	– 241
Bergsmia	– 235
Bersama	– 355
Bertholletia	– 488
Besleria	I. 220
Bessera	– 154
Beta	II. 77
Betonica	I. 231
Betula	II. 14
Beyrichia	I. 212
Biarum	– 103
Bidens	– 286
Biebersteinia	II. 292
Bignonia	I. 217
Bihania	II. 132
Billardiera	– 369
Billbergia	I. 166
Biota	– 60
Biscutella	II. 205
Bivina	– 440
Bixa	– 234
Blackwellia	– 440
Blaeria	I. 340
Blairia	– 230
Blastemanthus	II. 259
Blastus	– 481
Blitum	– 78
Blumenbachia	– 449
Bocagea	– 146
Bocconia	– 189
Boehmeria	– 51
Boenninghausenia	– 346
Boerhaavia	– 102
Boisduvalia	– 458
Bolbospermum	I. 152
Boldoa	II. 102
Bolivaria	I. 244
Bomarea	– 158
Bombax	II. 288
Bongardia	– 136
Bonnaya	I. 211
Boottia	– 94
Boquila	II. 143
Borago	I. 196
Boronia	II. 322
Boscia	– 207
Boswellia	– 331
Botryceras	– 333
Botryopsis	– 139
Bouchea	I. 229
Bougainvillea	II. 100
Bougiera	I. 226
Boykinia	II. 421
Brachypodium	I. 130
Brasenia	II. 176
Brassaia	– 412
Brathys	– 237
Brayera	– 507
Bredemeyera	– 359
Breweria	I. 192
Brexia	II. 431
Bridelia	– 396
Brizopyrum	I. 126
Brizula	– 131
Brodiaea	– 154
Brosimum	II. 57
Broussaisia	– 428
Browallia	I. 204
Brownea	II. 520
Brownlowia	– 264
Brucea	– 329
Brückea	I. 229
Brugmansia	II. 536
Bruguiera	– 469
Brunfelsia	I. 204
Brunonia	– 300
Bryonia	– 309
Bryophyllum	II. 417
Buchanania	– 333
Buchenavia	– 469
Buchingera	– 205
Bucida	– 467
Bucklandia	– 438
Buckleya	– 539
Buddleia	I. 210
Büttneria	II. 272
Buffonia	– 106
Bulbine	I. 153
Bulbocodium	– 147
Bulliarda	II. 418
Bumelia	I. 333
Bunchosia	II. 339
Bunias	– 206
Burasaia	– 143
Burdachia	– 340
Burmannia	I. 179
Butomus	– 100
Buxus	II. 400
Byblis	– 225
Byronia	– 370
Byrsonima	– 339
Bystropogon	I. 233
Cabomba	II. 176
Cacoucia	– 467
Cadaba	– 207
Cadellia	– 330
Cadia	– 515
Caesalpinia	– 518
Cajophora	– 448
Cakile	– 205
Caladium	I. 105
Calamintha	– 231
Calandrinia	II. 125
Calanthe	I. 184
Calantica	II. 440
Calathea	I. 177
Calceolaria	– 210
Caldasia	– 194
Caletia	II. 394
Calla	I. 103
Calliandra	II. 524
Callianthemum	II. 161
Callicarpa	I. 229
Callicoma	II. 435
Calliopsis	I. 287
Callirhoë	II. 284
Callisia	I. 141
Callistemon	II. 485
Callisthene	– 362
Callitriche	– 398
Callitris	I. 60
Calluna	– 340
Calodryum	II. 328
Calogyne	I. 299
Calophysa	II. 480
Calothamnus	– 485
Calosanthes	I. 217
Caltha	II. 172
Calycanthus	– 152
Calycocarpum	– 139
Calycopeplus	– 390
Calycopteris	– 468
Calyptranthes	– 484
Calyptrella	– 481
Calyptridium	– 126
Calystegia	I. 191
Calythrix	II. 486
Camarea	– 339
Cambessedesia	– 481
Camellia	– 244
Campanula	I. 293
Campelia	– 141
Camphora	II. 131
Campomanesia	– 484
Campsiandra	– 520
Campylostemon	– 367
Cananga	– 147
Canarina	I. 293
Canarium	II. 331
Canbya	– 190
Candollea	– 250
Canella	– 235
Canna	I. 172
Cannabis	II. 62
Canscora	I. 248
Capellia	II. 251
Capparis	– 208
Capsella	– 203
Capsicum	I. 202
Carallia	II. 469
Carapa	– 328
Cardamine	– 203
Cardiospermum	– 348
Carduus	I. 286
Carex	– 114
Careya	II. 488
Carica	– 445
Carpinus	– 48
Carpodetus	– 431
Carpolobium	– 357
Carpotroche	– 234
Carya	– 32
Caryochloa	I. 129
Caryophyllus	II. 484
Caryospermum	– 365

	Seite
Caryota	I. 110
Casalea	II. 161
Casearia	– 440
Casimiroa	– 324
Cassia	– 518
Cassipourea	– 470
Cassytha	– 134
Castanea	– 20
Castanopsis	– 24
Castilleja	I. 211
Castilloa	II. 58
Casuarina	– 43
Catalpa	I. 217
Catasetum	– 184
Cattleya	– 182
Caulinia	– 80
Caulophyllum	II. 136
Caylusea	– 215
Ceanothus	– 371
Cecropia	– 55
Cedrela	– 328
Celastrus	– 365
Celosia	– 85
Celtis	– 64
Centaurea	I. 286
Centradenia	II. 482
Centranthus	I. 274
Centrolepis	– 132
Centrolobium	II. 516
Centronia	– 482
Centunculus	I. 322
Cephaëlis	– 260
Cephalanthera	– 179
Cephalaria	– 280
Cephalotaxus	– 59
Cephalotus	II. 436
Ceraseidos	– 510
Cerasus	– 510
Ceratiola	– 405
Ceratonia	– 519
Ceratophyllum	– 67
Ceratozamia	I. 57
Cercis	II. 518
Cercocarpus	– 504
Cercodia	– 463
Cerinthe	I. 196
Ceriops	II. 469
Ceropegia	I. 254
Cestrum	– 205
Cevallia	II. 448
Chaenorrhinum	I. 212
Chaerophyllum	II. 408
Chaetogastra	– 482
Chaetothylax	I. 218
Chamaebatia	II. 504
Chamaecladon	I. 105
Chamaecyparis	– 67
Chamaedorea	– 107
Chamaemeles	II. 499
Chamaerhodos	– 502
Chamissoa	– 87
Charlwoodia	I. 149
Cheiranthera	II. 369
Cheiranthus	– 203
Cheirostemon	II. 276
Chelidonium	– 189
Chenopodium	– 77
Chimonanthus	– 152
Chimophila	I. 343
Chionanthus	– 237
Chirita	– 221
Chitonia	II. 311
Chlora	I. 247
Chloranthus	II. 7
Chloroxylon	– 328
Choisya	– 323
Chondodendron	– 139
Choretrum	– 537
Chorilaena	– 322
Chorisia	– 288
Chorizema	– 515
Chrysithrix	I. 118
Chrysobalanus	II. 512
Chrysophyllum	I. 332
Chrysosplenium	II. 421
Chuquiraga	I. 286
Chymocarpus	II. 297
Cicendia	I. 247
Cicuta	II. 408
Cimicifuga	– 172
Cinchona	I. 263
Cinnamodendron	II. 236
Cinnamomum	– 131
Cipura	I. 162
Circaea	II. 458
Cissampelos	– 140
Cissus	– 373
Cistanche	I. 221
Cistus	II. 229
Citharexylon	I. 229
Citrus	II. 325
Cladium	I. 116
Cladostemon	II. 208
Cladothamnus	I. 344
Clandestina	– 220
Clarisia	II. 42
Clarkia	– 457
Clausena	– 325
Clavija	I. 330
Claytonia	II. 125
Cleistochlamys	– 147
Clematis	– 173
Cleome	– 207
Cleomella	– 207
Clerodendron	I. 229
Clethra	– 344
Cliffortia	II. 507
Clinopodium	I. 232
Clintonia	– 298
Cloezia	II. 486
Clusia	– 253
Cluytia	– 396
Cneorum	– 314
Cobaea	I. 194
Coccoloba	II. 72
Cocculus	– 139
Cochlearia	– 203
Cochliostema	I. 142
Cochlospermum	II. 234
Coelebogyne	– 395
Coffea	I. 262
Coix	– 126
Colchicum	– 147
Coleanthus	– 129
Coleogyne	II. 504
Coleonema	– 321
Coleostachys	– 339
Coleostylis	I. 302
Colignonia	II. 102
Colletia	– 371
Collinsia	I. 211
Colobanthus	II. 108
Colocasia	I. 105
Columbia	II. 267
Colutea	– 517
Comandra	– 537
Comarum	– 502
Combretum	– 467
Commelina	I. 140
Commersonia	II. 272
Comptonia	– 41
Condalia	– 371
Conocarpus	– 467
Conopholis	I. 220
Conostegia	II. 480
Conuleum	– 494
Convallaria	I. 149
Convolvulus	– 191
Copaifera	II. 519
Coptis	– 170
Corchoropsis	– 264
Corchorus	– 264
Cordia	I. 198
Cordyla	II. 521
Cordyline	I. 149
Corema	II. 405
Coreopsis	I. 291
Coriandrum	II. 411
Coriaria	– 337
Corispermum	– 79
Cornus	– 415
Cornutia	I. 229
Corokia	II. 416
Coronaria	– 106
Correa	– 322
Corrigiola	– 106
Cortusa	I. 322
Corydalis	II. 196
Corylopsis	– 437
Corylus	– 16
Corymbium	I. 286
Corynaea	II. 543
Corynocarpus	– 334
Corynostylis	– 223
Cosmanthus	I. 195
Cotoneaster	II. 498
Cotyledon	– 418
Couepia	– 512
Couma	I. 252
Couroupita	II. 488
Coussapoa	– 56
Coutoubea	I. 247

	Seite
Crambe	II. 205
Crassula	– 418
Crataegus	– 498
Crataeva	– 208
Cratoxylon	– 237
Crepidospermum	– 331
Crescentia	I. 224
Cristatella	II. 208
Crocus	I. 160
Crossostyles	II. 470
Crotalaria	– 516
Croton	– 396
Crotonopsis	– 396
Crozophora	– 396
Crucianella	– 261
Crypsis	I. 128
Cryptochilus	– 180
Cryptomeria	– 60
Cryptotheca	II. 472
Cubilia	– 348
Cucubalus	– 107
Cucumis	I. 307
Cucurbita	– 303
Cudrania	II. 55
Cunninghamia	I. 68
Cunonia	II. 435
Cupania	– 346
Cuphea	– 472
Cuphocarpus	– 412
Cupressus	I. 60
Curanga	– 211
Curatella	II. 250
Curculigo	I. 158
Curtisia	II. 416
Cuscuta	I. 193
Cusparia	II. 319
Cyanella	I. 154
Cybianthus	– 330
Cycas	– 54
Cyclamen	– 324
Cyclanthera	– 311
Cyclea	II. 142
Cyclolepis	– 80
Cyclonema	I. 230
Cycnogeton	– 102
Cydonia	II. 498
Cymbidium	I. 185
Cymodocea	– 83
Cynanchum	– 258
Cynoglossum	– 196
Cynomorium	II. 543
Cynosurus	I. 129
Cyperus	– 116
Cypripedium	– 179
Cyrilla	– 347
Cyrtandra	– 221
Cyrtosperma	– 103
Cytinus	II. 535
Cytisus	– 515
Czackia	I. 153
Dactylaena	II. 207
Dactylanthus	– 544
Dactylostemon	II. 394
Dacrydium	I. 61
Dahlia	– 287
Dais	II. 492
Dalea	– 517
Damasonium	I. 98
Dammara	– 59
Dampiera	– 299
Daphne	II. 491
Daphnopsis	– 493
Darlingtonia	– 226
Darwinia	– 486
Dasynema	– 265
Datisca	– 452
Datura	I. 199
Daubenya	– 154
Daucus	II. 407
Davilla	– 250
Decaisnea	– 143
Decaptera	– 204
Decaspora	I. 339
Decodon	II. 472
Decumaria	– 430
Deidamia	– 443
Deinbollia	– 348
Dejanira	I. 249
Delarbrea	II. 413
Delphinium	– 165
Dendrobium	I. 181
Dendrophthora	II. 555
Dendrostylis	– 234
Denhamia	– 365
Dentaria	– 205
Desfontainea	I. 251
Desmanthus	II. 525
Desmochaeta	– 85
Desmodium	– 517
Detarium	– 520
Deutzia	– 429
Diachyrium	I. 120
Diadenium	– 180
Dialium	II. 519
Diamorpha	– 420
Dianella	I. 149
Dianthera	II. 207
Dianthus	– 105
Diapensia	I. 347
Diarrhena	– 128
Diarthron	II. 492
Diasia	I. 162
Diaspasis	I. 299
Dicarpidium	II. 273
Dicella	– 341
Dicentra	– 196
Dichondra	I. 192
Dichorisandra	– 140
Dicliptera	– 218
Dicoryphe	II. 437
Dicranolepis	– 492
Dicranostyles	I. 192
Dictamnus	II. 316
Dictyoloma	– 329
Didymopanax	– 412
Dieffenbachia	I. 105
Diervilla	I. 265
Digitalis	– 208
Dilatris	– 163
Dimorphandra	II. 519
Dinacria	– 418
Dinemandra	– 340
Dionaea	– 224
Dioon	I. 58
Dioscorea	– 159
Diosma	II. 521
Diospyros	I. 334
Dipholis	– 332
Diphylleia	II. 136
Diplacrum	I. 118
Dipladenia	– 252
Diplandra	II. 458
Diplarpea	– 482
Diplarrhena	I. 162
Diplerisma	II. 356
Diploglottis	– 349
Diplolaena	– 322
Diplusodon	– 472
Dipsacus	I. 278
Dipteracanthus	– 218
Dipterocarpus	II. 262
Dipterygium	– 206
Dipteryx	– 516
Diptychocarpus	– 205
Dirca	– 492
Discaria	– 371
Dischisma	I. 223
Disciphania	II. 140
Diselma	I. 67
Disepalum	II. 146
Dissochaeta	– 481
Distegocarpus	– 19
Distemon	– 51
Distichostemon	– 348
Distylium	– 437
Ditaxis	– 397
Diuris	I. 181
Dobrowskya	– 297
Dodecas	II. 472
Dodecatheon	I. 323
Dodonaea	II. 348
Doliocarpus	– 250
Dombeya	– 274
Donatia	– 422
Doonia	– 262
Dopatrium	I. 211
Dorema	II. 411
Dorstenia	– 55
Dracaena	I. 149
Dracophyllum	– 339
Dracunculus	– 103
Drapetes	II. 492
Drimycarpus	– 336
Drimys	– 150
Drosera	– 224
Drosophyllum	– 225
Dryas	– 502
Drymonia	I. 219
Dryobalanops	II. 262
Drypis	– 107

	Seite
Dufresnia	I. 277
Duparquetia	II. 517
Duranta	I. 229
Durio	II. 288
Ebermayera	I. 218
Ecballium	– 309
Eccremocarpus	– 222
Echeveria	II. 418
Echidnium	I. 104
Echinocarpus	II. 264
Echinocystis	I. 345
Echinodorus	– 98
Echinophora	II. 407
Echinops	I. 285
Echinopsilon	II. 82
Echinospermum	I. 197
Echites	– 252
Echium	– 196
Edwardsia	II. 516
Ehrharta	I. 122
Eichhornia	– 164
Eichleria	II. 304
Ekebergia	– 328
Elaeagnus	– 494
Elaeocarpus	– 267
Elaeococca	– 396
Elatine	– 241
Elatostemma	– 51
Eliaea	– 237
Elionurus	I. 127
Ellisia	– 195
Elodea	– 92
Elsholtzia	– 232
Elvasia	II. 260
Elymus	I. 121
Elyna	– 114
Elythrophorus	– 128
Emblingia	II. 206
Emex	– 72
Empedoclea	– 250
Empetrum	– 403
Empleurum	– 321
Enantia	– 146
Encephalartos	I. 58
Enckea	II. 4
Endiandra	– 132
Endodesmia	– 237
Enemion	– 170
Engelhardtia	– 33
Epacris	I. 339
Eperua	II. 520
Ephedra	I. 69
Epidendron	– 180
Epilobium	II. 457
Epimedium	– 135
Epipactis	I. 179
Epiphegus	– 220
Epipogium	– 180
Eranthemum	– 218
Eranthis	II. 168
Erblichia	– 447
Ercilia	– 92
Eremogone	II. 115
Eremolepis	– 533
Eremosyne	– 421
Erica	I. 340
Erinus	– 212
Eriocaulon	– 136
Eriodendron	II. 287
Eriogonum	– 72
Eriolaena	– 275
Eriophorum	I. 116
Eriospermum	– 152
Eriostemon	II. 322
Erisma	– 362
Erodium	– 291
Erophila	– 203
Ervum	– 517
Eryngium	– 408
Erythraea	I. 246
Erythrina	II. 515
Erythrochiton	– 319
Erythronium	I. 153
Erythroxylon	II. 342
Escallonia	– 430
Eschscholtzia	– 189
Escobedia	I. 210
Esenbeckia	II. 318
Euadenia	– 210
Eucalyptus	– 485
Euceraea	– 441
Eucharidium	– 457
Eucharis	I. 157
Euclea	– 334
Eucryphia	II. 510
Eudianthe	– 106
Eugenia	– 484
Euphorbia	– 386
Euphrasia	I. 209
Euphronia	II. 510
Euphrosyne	I. 287
Eupomatia	II. 147
Euptelea	– 150
Eurotia	– 80
Eurya	– 246
Euryale	– 186
Eurycoma	– 330
Euscaphis	– 366
Eustephium	I. 157
Eustigma	II. 437
Euthemis	– 260
Euxolus	– 85
Evandra	I. 118
Evodia	II. 323
Evolvulus	I. 191
Evonymus	II. 365
Excoecaria	– 394
Exocarpus	– 537
Exochorta	– 510
Exostyles	– 521
Fagonia	– 311
Fagraea	I. 251
Faguetia	II. 336
Fagus	– 24
Fedia	I. 275
Fendlera	II. 430
Fenzlia	– 485
Fernandezia	I. 182
Feronia	II. 326
Festuca	I. 125
Ficaria	II. 161
Ficinia	I. 119
Ficus	II. 55
Fimbristylis	I. 116
Fissicalyx	II. 516
Fitzroya	I. 67
Flacourtia	II. 235
Fleurya	– 52
Flindersia	– 328
Floerkea	– 301
Foeniculum	– 407
Fontanesia	I. 237
Forgesia	II. 431
Forskåhlea	– 51
Forsteria	I. 302
Forsteronia	– 253
Forsteropsis	– 302
Forsythia	– 234
Fothergilla	II. 437
Fouquiera	– 244
Fragaria	– 502
Franciscea	I. 204
Francoa	II. 427
Frankenia	– 239
Fraxinus	I. 234
Fremontia	II. 276
Frenela	I. 60
Froelichia	II. 88
Fuchsia	– 457
Fuirena	I. 118
Fumana	II. 232
Fumaria	– 196
Funifera	– 492
Gaertnera	I. 251
Gagea	– 153
Gahnia	– 118
Gaillardia	– 286
Gaimardia	– 131
Galanthus	– 155
Galax	– 344
Galipea	II. 319
Galium	I. 260
Gallesia	II. 92
Galphimia	– 339
Garcia	– 397
Garcinia	– 255
Gardenia	I. 264
Garidella	II. 170
Garuga	– 331
Gastonia	– 412
Gaudichaudia	– 340
Gaultheria	I. 340
Gaura	II. 457
Gaylussacia	I. 341
Gayophytum	II. 460
Geijera	– 323

	Seite
Geissois	II. 435
Geissospermum	I. 252
Geleznovia	II. 322
Gelsemium	I. 250
Geniostoma	– 250
Genista	II. 517
Genlisea	I. 214
Gentiana	– 245
Geonoma	– 110
Geranium	II. 290
Gesnera	I. 219
Gethyllis	– 157
Geum	II. 503
Geunsia	I. 229
Giesekia	II. 93
Gilia	I. 194
Gilibertia	II. 412
Gillenia	– 508
Gingko	I. 65
Ginora	II. 472
Girardinia	– 51
Gladiolus	I. 160
Glaucium	II. 189
Glaux	I. 322
Glinus	II. 119
Globba	I. 170
Globularia	– 223
Gloeospermum	II. 222
Glossodia	I. 181
Glossopetalum	II. 365
Glossostemon	– 272
Gloxinia	I. 220
Gluta	II. 336
Glyceria	I. 126
Glycosmis	II. 325
Glyptostrobus	I. 67
Gnetum	– 70
Gnidia	II. 491
Godetia	– 458
Godoya	– 260
Goethea	– 281
Gomphia	– 259
Gomphrena	– 85
Gonyanthes	I. 178
Goodenia	– 298
Goodyera	– 180
Gordonia	II. 245
Gossypium	– 281
Gouania	– 372
Gouffeia	– 107
Goupia	– 365
Grahamia	– 128
Grammanthes	– 418
Grammatocarpus	– 449
Gratiola	I. 208
Greenovia	II. 418
Grewia	– 264
Greyia	– 355
Griffinia	I. 157
Grislea	II. 472
Gronovia	– 448
Guaiacum	– 311
Guarea	– 328
Guatteria	– 147
Guazuma	II. 272
Guettarda	I. 264
Guiera	II. 468
Gunnera	– 465
Gustavia	– 487
Gymnadenia	I. 179
Gymnocladus	II. 518
Gymnosiphon	I. 176
Gymnostachys	– 104
Gymnotheca	II. 6
Gynandropsis	– 207
Gynocardia	– 235
Gypsophila	– 107
Gyrinops	– 493
Gyrostemon	– 92
Gyrotaenia	– 51
Habiana	I. 162
Hablitzia	II. 77
Hacquetia	– 411
Haemadictyon	I. 252
Haemanthus	– 156
Haematostaphis	II. 336
Haematoxylon	– 518
Haemodorum	I. 163
Halesia	– 335
Halfordia	II. 324
Halimus	– 80
Halocnemum	– 83
Haloragis	– 463
Halostachys	– 83
Hamadryas	– 161
Hamamelis	– 436
Hamelia	I. 264
Hancornia	– 252
Hannoa	II. 329
Haplopetalum	– 470
Haplophyllum	– 316
Hardwickia	– 520
Haronga	– 236
Hasseltia	– 265
Havetia	– 255
Havetiopsis	– 255
Hebenstreitia	I. 222
Hebepetalum	II. 343
Hedera	– 412
Hedwigia	– 331
Hedychium	I. 170
Hedyosmum	II. 8
Hedysarum	– 517
Heimia	– 472
Heinzelia	I. 218
Heleocharis	– 116
Heliamphora	II. 226
Helianthemum	– 230
Helianthus	I. 289
Helichrysum	– 285
Heliconia	– 167
Helicteres	II. 275
Helietta	– 324
Heliosperma	– 107
Heliotropium	I. 196
Helleborus	II. 169
Helosciadium	II. 411
Helosis	– 543
Helwingia	– 414
Hemerocallis	I. 153
Hemipleurandra	II. 252
Hemistemma	– 252
Henonia	– 87
Henslowia	– 541
Hepatica	– 154
Heracleum	– 408
Heritiera	– 275
Hermannia	– 273
Hermbstaedtia	– 87
Herniaria	– 106
Herrania	– 272
Herreria	I. 152
Hesperis	II. 206
Heteranthera	I. 165
Heterocarpus	– 142
Heterogaura	II. 458
Heteropanax	– 412
Heteropteris	– 339
Heterotoma	I. 297
Heuchera	II. 421
Hexaptera	– 204
Hexisea	I. 181
Hibbertia	II. 250
Hibiscus	– 277
Hierochloa	I. 127
Hillebrandia	II. 455
Himantoglossum	I. 179
Hippocratea	II. 367
Hippomane	– 394
Hippophaë	– 494
Hippuris	– 466
Hiptage	– 339
Hiraea	– 340
Hirtella	– 512
Hockinia	I. 248
Hodgsonia	– 315
Hohenbergia	– 166
Holacantha	II. 329
Holargidium	– 202
Holboellia	– 143
Holcus	I. 129
Holigarna	II. 336
Holmskioldia	I. 230
Holoptelea	II. 66
Holosteum	– 107
Homalium	– 440
Homalonema	I. 103
Honkenya	II. 106
Hopea	– 262
Hordeum	I. 129
Horkelia	II. 503
Hormogyne	I. 332
Hortia	II. 324
Hoteia	– 421
Houttuynia	– 6
Hovenia	– 373
Hudsonia	– 232
Humboldtia	– 519
Humulus	– 60
Hura	– 395

	Seite
Hyacinthus	I. 153
Hydrangea	II. 428
Hydranthelium	I. 212
Hydnora	II. 536
Hydrilla	I. 92
Hydrocera	II. 307
Hydrocharis	I. 94
Hydrochloa	– 128
Hydrocleis	– 100
Hydrocotyle	II. 410
Hydrolea	I. 195
Hydromystria	– 95
Hydrophyllum	– 195
Hymenanthera	II. 221
Hyoscyamus	I. 199
Hypecoum	II. 196
Hypericopsis	– 241
Hypericum	– 236
Hypobrichia	– 472
Hypocalymna	– 485
Hypoxis	I. 158
Hypseocharis	II. 303
Ianthe	I. 212
Iberis	II. 203
Ichnanthus	I. 122
Icica	II. 331
Ideleria	I. 118
Ilex	II. 370
Illecebrum	– 107
Illicium	– 150
Ilysanthes	I. 211
Impatiens	II. 306
Incarvillea	I. 217
Inga	II. 525
Ipomoea	I. 191
Ireneis	II. 86
Iresine	– 87
Iris	I. 160
Isatis	II. 204
Ischnosiphon	I. 178
Isertia	– 264
Isnardia	II. 457
Isochilus	I. 181
Isomeris	II. 207
Isonandra	I. 332
Isopyrum	II. 170
Isotoma	I. 297
Itea	II. 431
Ivesia	– 503
Ixerba	– 431
Ixianthus	I. 212
Jacaratia	II. 446
Jacquemontia	I. 191
Jacquinia	– 330
Jamesia	II. 430
Janusia	– 339
Jasione	I. 293
Jasminum	– 239
Jatropha	II. 396
Jeffersonia	– 136
Jonidium	II. 222
Josephinia	I. 222
Juanulloa	– 205
Juglans	II. 32
Julostyles	– 281
Juncus	I. 143
Juniperus	– 60
Jussiaea	II. 457
Kadsura	II. 151
Kageneckia	– 510
Kalanchoë	– 417
Kallstroemia	– 311
Kalmia	I. 343
Kandelia	II. 470
Karwinskia	– 372
Kelleria	– 492
Kerria	– 509
Kibessia	– 481
Kissenia	– 451
Kitaibelia	– 277
Klaprothia	– 449
Knautia	I. 278
Kobresia	– 115
Kochia	II. 77
Koelreuteria	– 349
Koenigia	– 73
Kosteletzkya	– 281
Krameria	– 522
Kraschenikowia	– 111
Kreysigia	I. 148
Krigia	– 286
Kuhlia	II. 440
Labourdonnaisia	I. 332
Lachenalia	– 154
Lachnanthes	– 163
Lachnocaulon	– 137
Lachnostachys	II. 85
Lacistema	– 9
Laetia	– 234
Lafoensia	– 472
Lagarosiphon	I. 92
Lagenaria	– 316
Lagerstroemia	II. 472
Lagetta	– 492
Lagoecia	– 407
Laguncularia	– 467
Lamarchea	– 485
Lamarckia	I. 126
Lamium	– 231
Lamprocarya	– 118
Langsdorffia	II. 543
Lantana	I. 228
Lapageria	– 152
Lapithea	– 247
Laplacea	II. 247
Lardizabala	– 143
Larrea	– 311
Laseguea	I. 252
Lasia	– 104
Lasiadenia	II. 493
Lasiandra	II. 481
Lasiocarpus	– 342
Lasiopetalum	– 276
Lathraea	I. 208
Lathrophytum	II. 544
Lathyrus	– 517
Laurocerasus	– 510
Laurus	– 131
Lavallea	– 539
Lavandula	I. 232
Lavatera	II. 277
Lavoisieria	– 480
Lavradia	– 258
Lawsonia	– 472
Leandra	– 480
Leavenworthia	– 205
Lecanthus	– 51
Lechea	– 232
Lecythis	– 488
Ledum	I. 343
Leea	II. 374
Leersia	I. 129
Leeuwenhookia	– 302
Leiophyllum	– 344
Leiothamnus	– 248
Leitgebia	II. 258
Leitneria	– 42
Lemairea	I. 299
Lemna	– 74
Leontice	II. 136
Lepidium	– 203
Leptarrhena	– 423
Leptomeria	– 537
Leptonychia	– 265
Leptothyrsa	– 318
Lepuropetalum	– 421
Lepyrodia	I. 135
Lepyrodiclis	II. 107
Leucaena	– 525
Leucocasia	I. 105
Leucocoryne	– 154
Leucojum	– 155
Leucopogon	I. 339
Leucosidea	II. 507
Levisticum	– 407
Leycesteria	I. 265
Lhotskya	II. 486
Libanotis	– 407
Libertia	I. 162
Libocedrus	– 66
Licania	II. 512
Lightfootia	I. 295
Lightia	II. 343
Ligustrum	I. 234
Lilium	– 153
Limeum	II. 92
Limnanthemum	I. 246
Limnanthes	II. 301
Limnobium	I. 95
Limnocharis	– 100
Limonium	II. 325
Linaria	I. 208
Lindera	II. 132
Lindernia	I. 209

	Seite
Lindleya	II. 510
Linnaea	I. 265
Linociera	– 237
Linostoma	II. 491
Linschotenia	I. 299
Linum	II. 305
Liparis	I. 184
Lippia	– 228
Liquidambar	II. 438
Liriodendron	– 148
Lisianthus	I. 246
Listera	– 180
Lithobium	II. 480
Lithospermum	I. 196
Lithraea	II. 333
Litsaea	– 131
Littorella	I. 226
Llagunoa	II. 348
Llavea	– 365
Loasa	– 448
Lobelia	I. 297
Loeselia	– 194
Logania	– 250
Lolium	– 129
Lonchophora	II. 204
Lonicera	I. 265
Lopezia	II. 457
Lophanthus	I. 233
Lophira	II. 262
Lophophytum	– 543
Lophospermum	I. 208
Lophostoma	II. 493
Loranthus	– 546
Loudonia	– 463
Loxopterygium	– 336
Loxostylis	– 334
Lucuma	I. 332
Luehea	II. 264
Lumnitzera	– 468
Lunaria	– 204
Lupinus	– 517
Luzula	I. 143
Luxemburgia	II. 260
Luziola	I. 126
Lychnis	II. 106
Lycium	I. 204
Lycopersicum	– 203
Lycopsis	– 196
Lysicarpus	II. 486
Lysimachia	I. 322
Lythrum	II. 472

Mabea	– 395
Macarisia	– 470
Maclura	– 55
Macrodiscus	I. 217
Macrolobium	II. 519
Macropteranthes	– 468
Macrosiphonia	I. 251
Macrostylis	II. 321
Maddenia	– 511
Maerua	– 207
Maesa	I. 330
Magnolia	II. 448
Magonia	– 348
Mahernia	– 273
Mahonia	– 135
Majanthemum	I. 149
Malachium	II. 106
Malachra	– 282
Malaxis	I. 180
Malcolmia	II. 204
Malesherbia	– 444
Malope	– 277
Malpighia	– 339
Malva	– 277
Malvaviscus	– 278
Mammea	– 256
Mangifera	– 334
Manglietia	– 149
Manihot	– 395
Mannia	– 329
Mantisia	I. 170
Maranta	– 177
Marantopsis	– 178
Marcgravia	II. 248
Margyricarpus	– 507
Marialvaea	– 256
Marlieria	– 484
Marrubium	I. 232
Martynia	– 221
Marutia	II. 52
Massonia	I. 154
Mastixia	II. 416
Matisia	– 287
Maundia	I. 102
Mauria	II. 333
Mauritia	I. 107
Maxillaria	– 185
Mayaca	– 139
Mayepea	– 238
Mayna	II. 234
Maytenus	– 365
Meconopsis	– 190
Medicago	– 516
Medicosma	– 323
Megacarpaea	– 203
Meionectes	– 463
Meissneria	– 480
Melaleuca	– 485
Melampyrum	I. 211
Melandryum	II. 106
Melanorrhoea	– 335
Melastoma	– 480
Melhania	– 274
Melia	– 327
Melianthus	– 355
Melica	I. 126
Melicocca	II. 346
Melicope	– 323
Melicytus	– 221
Melochia	– 273
Memecylon	– 481
Mendozia	I. 218
Mengea	II. 85
Menispermum	– 139
Menodora	I. 244
Menonvillea	II. 204
Mentha	I. 231
Mentzelia	II. 448
Menyanthes	I. 246
Mercurialis	II. 395
Mertensia	I. 196
Meryta	II. 414
Mesanthemum	I. 137
Mesembryanthemum	II. 121
Mespilus	– 498
Metrodorea	– 348
Metrosideros	– 485
Metzleria	I. 297
Michauxia	– 294
Michelia	II. 149
Miconia	– 480
Micranthemum	I. 212
Microcala	– 247
Microcybe	II. 322
Microdon	I. 295
Microlaena	– 127
Microlicia	II. 481
Micromelum	– 326
Micromyrtus	– 486
Microstylis	I. 180
Microtea	II. 89
Microtropis	– 365
Miliusa	– 147
Millingtonia	I. 217
Milnea	II. 328
Miltianthus	– 311
Mimosa	– 524
Mimulus	I. 210
Mimusops	– 332
Mirabilis	II. 99
Misanteca	– 132
Mitella	– 421
Mitellopsis	– 421
Mitrephora	– 146
Mniarum	– 106
Modiola	– 284
Moehringia	– 106
Moenchia	– 107
Mohlana	– 91
Molinia	I. 121
Mollia	II. 264
Mollugo	– 119
Momordica	I. 316
Monandraira	– 128
Monanthes	II. 418
Monarda	I. 232
Monesis	– 343
Monnieria	II. 319
Monnina	– 357
Monocaryum	I. 148
Monocosmia	II. 126
Monodora	– 147
Monolepis	– 79
Monomeria	I. 181
Monoporandra	II. 262
Monopteryx	– 516
Monostiche	I. 178
Monotropa	– 345
Monsonia	II. 291

	Seite
Montia	II. 125
Montrichardia	I. 105
Montrouzeria	II. 255
Moquilea	- 512
Morenia	I. 108
Morettia	II. 205
Morina	I. 279
Moringa	II. 207
Morisonia	- 210
Moronobea	- 255
Morus	- 55
Mucuna	- 516
Mühlenbeckia	- 72
Muntingia	- 264
Munronia	- 328
Muraltia	- 357
Murraya	- 325
Musa	I. 167
Muscari	- 153
Musschia	- 293
Myodocarpus	II. 413
Myogalum	I. 155
Myoporum	- 224
Myoschilos	II. 538
Myosotis	I. 196
Myosurus	II. 162
Myrcia	- 485
Myriaspora	- 481
Myrica	- 40
Myricaria	- 243
Myriocarpa	- 52
Myriophyllum	- 463
Myristica	- 144
Myrodia	- 275
Myrrhinium	- 484
Myrsine	I. 330
Myrtus	II. 484
Mystropetalon	- 543
Myzodendron	- 542
Najas	I. 80
Nama	- 195
Nandina	II. 135
Nanodea	- 538
Napaea	- 277
Napoleona	- 488
Naravelia	- 174
Narcissus	I. 156
Nardostachys	- 277
Nardus	- 126
Narthecium	- 148
Nasturtium	II. 203
Naudinia	- 320
Navia	I. 166
Neckia	II. 258
Neea	- 102
Neillia	- 509
Nelumbo	- 177
Nematanthus	I. 219
Nematolepis	II. 322
Nemopanthes	- 370
Nemophila	I. 195
Neottia	- 179
Nepenthes	II. 228
Nepeta	I. 231
Neptunia	II. 525
Nerium	I. 252
Nesaea	II. 472
Neslia	- 205
Neuwiedia	I. 186
Neviusa	II. 509
Nicandra	I. 199
Nicotiana	- 199
Niebuhria	II. 210
Nigella	- 170
Nigellastrum	- 170
Nigritella	I. 179
Nitraria	II. 311
Nolana	I. 206
Nonnea	- 196
Norantea	II. 248
Nordmannia	I. 196
Nothofagus	II. 25
Nothopegia	- 337
Notoceras	- 204
Nuphar	- 181
Nuttallia	- 510
Nyctaginia	- 101
Nyctanthes	I. 239
Nymphaea	II. 183
Obione	II. 80
Ochna	- 259
Ochradenus	- 214
Ocimum	I. 232
Octomeles	II. 453
Odontadenia	I. 252
Odontoglossum	- 185
Oedematopus	II. 256
Oenanthe	- 411
Oenothera	- 457
Okenia	- 102
Olea	I. 234
Oligomeris	II. 213
Olinia	- 480
Olmedia	- 59
Ombrophytum	- 544
Omphalea	- 394
Omphalodes	I. 196
Oncidium	- 179
Oncoba	II. 234
Onobrychis	- 517
Ononis	- 517
Onosma	I. 196
Opercularia	- 264
Operculina	- 193
Ophione	- 104
Ophiopogon	- 152
Ophrys	- 180
Ophthalmoblapton	II. 394
Orchis	I. 179
Oreamunoa	II. 33
Oresitrophe	- 422
Origanum	I. 232
Ornithogalum	- 153
Orobanche	- 220
Orophea	II. 146
Ortegia	- 108
Orthosporum	- 81
Orygia	- 119
Oryza	I. 122
Osbeckia	II. 482
Osteomeles	- 499
Ostrya	- 19
Osyris	- 537
Ottelia	I. 94
Ottonia	II. 3
Ouratea	- 259
Ovidia	- 493
Owenia	- 328
Oxalis	- 303
Oxera	I. 229
Oxybaphus	II. 99
Oxygraphis	- 161
Oxypetalum	I. 254
Oxyria	II. 72
Pachira	II. 287
Pachygone	- 139
Pachynema	- 251
Pachynocarpus	- 262
Pachysandra	- 402
Paederota	I. 212
Paeonia	II. 173
Paepalanthus	I. 136
Palava	II. 277
Paliurus	- 371
Panax	- 412
Pancheria	- 435
Pancratium	I. 156
Pangium	II. 235
Papaver	- 189
Pardanthus	I. 162
Pariana	- 126
Parietaria	II. 50
Parinarium	- 512
Paris	I. 149
Paritium	II. 284
Parkia	- 523
Parkinsonia	- 518
Parnassia	- 424
Parolinia	- 204
Paronychia	- 106
Parrotia	- 437
Paryella	- 515
Paspalum	I. 122
Passerina	II. 492
Passiflora	- 442
Patersonia	I. 162
Patrinia	- 274
Paullinia	II. 347
Pausandra	- 396
Pavia	- 347
Pavonia	- 283
Payena	I. 333
Payeria	II. 396
Paypayrola	- 222
Pedalium	I. 221
Pedicularis	- 208

	Seite
Pedilanthus	II. 392
Peganum	- 311
Peixotoa	- 340
Pelargonium	- 291
Peliosanthes	I. 152
Peliostomum	- 204
Pellacalyx	II. 470
Pelletiera	I. 322
Pelliceria	II. 247
Peltandra	I. 105
Peltostigma	II. 323
Pemphis	- 472
Penicillaria	I. 126
Pentaceras	II. 323
Pentaclethra	- 523
Pentapanax	- 412
Pentapetes	- 274
Pentaphylax	- 247
Pentaptera	- 409
Pentaspadon	- 334
Penthorum	- 418
Pentstemon	I. 208
Peperomia	II. 4
Peplis	- 472
Periploca	I. 254
Persea	II. 131
Petalandra	- 262
Petalonyx	- 448
Petiveria	- 90
Petrea	I. 229
Petrocoptis	II. 106
Petrosavia	I. 148
Petunia	- 199
Peucedanum	II. 411
Phacelia	I. 195
Phajus	- 184
Phalaenopsis	- 182
Phalaris	- 128
Pharbitis	- 191
Pharmacosycea	II. 56
Pharnaceum	- 120
Pharus	I. 128
Phaseolus	II. 516
Phebalium	- 322
Phenax	- 51
Philadelphus	- 429
Philesia	I. 152
Phillyrea	- 234
Philodendron	- 103
Philodice	- 136
Philotheca	II. 322
Phippsia	I. 128
Phlebocarya	- 163
Phlox	- 194
Phoebe	II. 132
Pholidophyllum	I. 166
Phoradendron	II. 555
Phormium	I. 153
Phragmites	- 126
Phrynium	- 178
Phucagrostis	- 83
Phyllactis	- 274
Phyllanthus	II. 394
Phyllocarpus	- 519
Phyllocladus	I. 61
Phyllonoma	II. 431
Physalis	I. 201
Physocalymma	II. 472
Physocalyx	I. 210
Physodium	II. 273
Physostegia	I. 231
Physostemon	II. 207
Phyteuma	I. 293
Phytolacca	II. 90
Picraena	- 329
Picramnia	- 329
Picrasma	- 330
Picrella	- 329
Picrolemma	- 329
Picrophyta	I. 299
Pilea	II. 51
Pileanthus	- 486
Pileostegia	- 428
Pilocarpus	- 318
Pilostyles	- 536
Pimelea	- 491
Pinanga	I. 108
Pinguicula	- 214
Pinus	- 59
Pinzona	II. 250
Piper	- 3
Pipturus	- 52
Pircunia	- 92
Pirola	I. 343
Pirus	II. 498
Pisonia	- 102
Pistacia	- 333
Pistia	I. 103
Pitavia	II. 323
Pitcairnia	I. 166
Pittosporum	II. 369
Plaesiantha	- 470
Plagianthus	- 281
Plagiopteron	- 265
Planchonia	- 488
Planera	- 66
Plantago	I. 225
Platanthera	- 185
Platanus	II. 66
Platonia	- 254
Platycarya	- 33
Platycodon	I. 293
Platycrater	II. 428
Platystemon	- 189
Platystigma	- 191
Platytheca	- 359
Pleea	I. 148
Pleiomeris	- 330
Plerandra	II. 413
Plethiandra	- 481
Pleurandra	- 252
Pleurophora	- 472
Pleurothallis	I. 182
Plumbago	- 328
Plumeria	- 252
Poa	- 121
Pocockia	II. 517
Podocarpus	I. 59
Podophyllum	II. 136
Poecilandra	- 260
Polanisia	- 208
Polemonium	I. 194
Polpoda	II. 120
Polyadenia	- 132
Polycarpaea	- 107
Polycarpon	- 115
Polycnemum	- 85
Polygala	- 357
Polygonum	- 72
Polylepis	- 508
Polyosma	- 431
Polypompholyx	I. 214
Polypremum	- 250
Polyscias	II. 412
Pontederia	I. 164
Populus	II. 45
Porlieria	- 311
Porphyrocodon	- 206
Porteria	I. 275
Portlandia	- 263
Portulaca	II. 125
Portulacaria	- 127
Posidonia	I. 91
Potalia	- 250
Potamogeton	- 90
Potentilla	II. 502
Poteranthera	- 480
Poterium	- 506
Pothomorphe	- 4
Pothos	I. 104
Pourouma	II. 57
Prasopepon	I. 315
Prevostea	- 192
Primula	- 322
Prinsepia	II. 510
Priva	I. 229
Proboscidea	- 221
Prockia	II. 264
Procris	- 51
Proserpinaca	- 463
Prosopanche	- 536
Protium	- 331
Prunella	I. 232
Prunus	II. 510
Pseudolmedia	- 57
Psidium	- 484
Psorospermum	- 236
Ptaeroxylon	- 348
Ptelea	- 323
Pterisanthes	- 373
Pternandra	- 481
Pterocarpus	- 515
Pterocarya	- 32
Pterocephalus	I. 279
Pterodon	II. 516
Pterospermum	- 275
Pterospora	I. 346
Pterostegia	II. 72
Pterostemon	- 430
Pulmonaria	I. 196
Pulsatilla	II. 154
Punica	- 488

	Seite
Purshia	II. 504
Putterlickia	– 365
Pygeum	– 511
Pyramidium	– 204
Pyrola s. Pirola.	
Pyrularia	– 537
Pyrus s. Pirus.	
Qualea	II. 361
Quamoclidion	– 101
Quararibea	– 287
Quassia	– 329
Quercus	– 26
Queria	– 107
Quiina	– 255
Quillaja	– 509
Quinchamalium	– 542
Quintinia	– 431
Quisqualis	– 467
Quivisia	– 328
Radiola	II. 305
Ramatuella	– 469
Ramischia	I. 343
Ramondia	– 221
Randonia	II. 213
Ranunculus	– 160
Raphanistrum	– 203
Raphanus	– 204
Raphia	I. 107
Raphiolepis	II. 498
Rapistrum	– 204
Rauwolfia	I. 252
Ravenala	– 169
Ravenia	II. 319
Rawsonia	– 235
Reaumuria	– 244
Regelia	– 485
Reifferscheidia	– 250
Reinwardtia	– 305
Remirea	I. 117
Renealmia	– 169
Renggeria	II. 254
Rengifa	– 254
Reseda	– 213
Restio	I. 135
Restrepia	– 180
Reussia	– 165
Rhamnus	II. 371
Rheedia	– 256
Rheum	– 72
Rhexia	– 481
Rhigozum	I. 217
Rhinanthus	– 211
Rhinopetalum	– 154
Rhizophora	II. 469
Rhodamnia	– 485
Rhodea	I. 152
Rhodiola	II. 418
Rhododendron	I. 342
Rhodoleia	II. 437
Rhodomyrtus	– 485
Rhodora	I. 342
Rhodotypus	II. 508
Rhoiocarpus	– 537
Rhopalocarpus	– 207
Rhopalocnemis	– 543
Rhus	– 333
Rhynchanthera	– 480
Rhynchocarpa	I. 315
Rhynchospora	– 117
Rhytiglossa	– 218
Ribes	II. 431
Richardia	I. 103
Richardsonia	– 260
Ricinocarpus	II. 396
Ricinus	– 395
Riesenbachia	– 458
Ritchiea	– 209
Rivina	– 90
Rochea	– 418
Rodgersia	– 422
Roemeria	– 191
Roeperia	– 208
Rogeria	I. 221
Rolandra	– 285
Rollandia	– 298
Rollinia	II. 146
Romneya	– 192
Roridula	– 225
Rosa	– 501
Rosmarinus	I. 232
Rotala	II. 472
Roussea	– 431
Roxburghia	I. 152
Roydsia	II. 206
Rubia	I. 261
Rubus	II. 503
Ruellia	I. 218
Ruizia	II. 274
Rulingia	– 271
Rumex	– 72
Ruppia	I. 89
Ruprechtia	II. 72
Ruta	– 316
Ruyschia	– 248
Ryania	– 441
Ryssopteris	– 340
Sabbatia	I. 247
Sabina	– 60
Sageraea	II. 146
Sagina	– 106
Sagittaria	I. 98
Salacia	II. 367
Salicornia	– 79
Salix	– 45
Salomonia	– 358
Salpiglossis	I. 200
Salsola	II. 77
Salvertia	– 360
Salvia	I. 231
Samadera	II. 330
Sambucus	I. 265
Samolus	– 322
Samyda	II. 441
Sanguinaria	– 189
Sanguisorba	– 506
Sanicula	– 411
Santalum	– 537
Sapindus	– 346
Saponaria	– 107
Sapota	I. 332
Sarcandra	II. 8
Sarcocapnos	– 196
Sarcocaulon	– 292
Sarcococca	– 402
Sarcomphalus	– 371
Sarcopetalum	– 140
Sarcophyte	– 543
Sarcopodium	I. 185
Sarcozygium	II. 311
Sarmienta	I. 219
Sarothamnus	II. 517
Sarothra	– 237
Sarracenia	– 226
Sarracha	I. 200
Sassafras	II. 131
Sassafridium	– 132
Satureja	I. 231
Saurauja	II. 248
Saururus	– 6
Sauvagesia	– 258
Saxifraga	– 421
Scabiosa	I. 278
Scaevola	– 299
Schefflera	II. 413
Schenodorus	I. 128
Scheuchzeria	– 101
Schiedea	II. 107
Schinus	– 333
Schizandra	– 151
Schizanthus	I. 200
Schizocodon	I. 323
Schizopetalum	II. 203
Schizophragma	– 428
Schmidelia	– 348
Schoberia	– 77
Schoenobiblus	– 492
Schoenoxiphium	I. 115
Schoenus	– 116
Scholtzia	II. 485
Schouwia	– 204
Schultesia	I. 246
Schuurmansia	II. 258
Schwannia	– 341
Schweiggeria	– 222
Schweinfurthia	I. 212
Schweinitzia	– 346
Schwenkia	– 211
Sciadopitys	– 68
Sciadotaenia	II. 139
Scilla	I. 153
Scirpus	– 116
Scleranthus	II. 107
Scleria	I. 118
Sclerocarya	II. 335
Scleroon	I. 229
Scleropus	II. 85

	Seite
Sclerothrix	II. 448
Scolopia	- 235
Scopolia	I. 202
Scrophularia	- 208
Scutellaria	- 232
Scybalium	II. 543
Sebastiania	- 394
Secale	I. 128
Secamone	- 254
Sechium	- 345
Securidaca	II. 357
Sedum	- 418
Seetzenia	- 311
Seguiera	- 90
Selago	I. 223
Selenia	II. 204
Semecarpus	- 334
Semeiandra	- 458
Semonvillea	- 92
Sempervivum	- 418
Senebiera	- 203
Serjania	- 347
Sericodes	- 312
Seringia	- 276
Serpicula	- 463
Sersalisia	I. 332
Sesamum	- 221
Sesuvium	II. 119
Shepherdia	- 494
Sherardia	I. 261
Shorea	II. 262
Sibbaldia	- 502
Sicydium	I. 315
Sicyos	- 312
Sida	II. 277
Sidalcea	- 281
Sideroxylon	I. 332
Silene	II. 105
Silvaea	II. 126, 132
Simaruba	II. 329
Simmondsia	- 402
Siphocampylus	I. 297
Siphonia	II. 394
Sisymbrium	- 206
Sisyrinchium	I. 160
Skimmia	II. 324
Sloanea	- 265
Sloetia	- 56
Smeathmannia	- 443
Smilax	I. 149
Sodada	II. 209
Solandra	I. 205
Solanum	- 199
Soldanella	- 322
Solenachne	- 122
Solenocarpus	II. 334
Sollya	- 369
Solmsia	- 264
Somphoxylon	- 140
Sonerila	- 481
Sorbaria	- 508
Sorbus	- 498
Sorindeia	- 333
Soulamea	- 329
Souroubea	II. 248
Spachia	- 340
Sparganium	I. 110
Sparmannia	II. 264
Spathanthus	I. 140
Spathelia	II. 329
Spathicarpa	I. 105
Spathiphyllum	- 103
Spathodea	- 217
Specularia	- 293
Spergula	II. 106
Spergularia	- 107
Spermacoce	I. 264
Sphaeralcea	II. 283
Sphaerostigma	- 458
Sphenodesma	I. 229
Sphenogyne	- 286
Spigelia	- 250
Spinacia	II. 78
Spiraea	- 508
Spiraeanthemum	- 435
Spiranthera	- 318
Spiranthes	I. 180
Spirodela	- 74
Spondias	II. 333
Sponia	- 66
Spraguea	- 126
Stachys	I. 232
Stachytarpheta	- 229
Stachyurus	II. 246
Stackhousia	- 368
Stapelia	I. 254
Staphylea	II. 366
Statice	I. 328
Stauntonia	II. 143
Stauranthus	- 324
Stegolepis	I. 140
Stekhovia	- 299
Stelechocarpus	II. 147
Stelis	I. 181
Stellaria	II. 106
Stellera	- 492
Stenandrium	I. 218
Stenodon	II. 480
Stenomeris	I. 179
Stenopetalum	II. 206
Stenosiphon	- 460
Stephanandra	- 509
Stephania	- 140
Sterculia	- 275
Sterigma	- 204
Steriphoma	- 207
Stigmaphyllon	- 339
Stilbe	I. 224
Stratiotes	- 94
Strelitzia	- 168
Streptanthus	II. 206
Streptocarpus	I. 221
Streptochaeta	- 123
Streptopus	- 149
Struthiola	II. 491
Strychnos	I. 250
Stryphnodendron	II. 525
Stuartia	- 247
Sturmia	I. 180
Stylidium	- 301
Stylobasium	II. 542
Styloceras	- 402
Stylochiton	I. 104
Stylophorum	II. 192
Styphelia	I. 339
Styrax	- 335
Suaeda	II. 77
Subularia	- 203
Succisa	I. 280
Sullivantia	II. 421
Suriana	- 330
Swartzia	- 521
Swertia	I. 246
Swietenia	II. 328
Swintonia	- 336
Sychnosepalum	- 139
Sycopsis	- 437
Symbolanthus	I. 248
Symphorema	- 230
Symphoricarpus	- 265
Symphyandra	- 294
Symphytum	- 197
Symplocos	- 334
Synadenium	II. 392
Synaptolepis	- 492
Synclisia	- 142
Synechanthus	I. 108
Syngonium	- 103
Syringa	- 234
Tabernaemontana	I. 252
Tacca	- 159
Tagetes	- 285
Talauma	II. 149
Talinum	- 126
Tamarindus	- 519
Tamarix	- 243
Tamus	I. 159
Tapirira	II. 333
Taraxacum	I. 286
Tariria	II. 330
Tasmania	- 150
Taxodium	I. 59
Taxus	- 59
Teclea	II. 324
Tectona	I. 229
Telanthera	II. 88
Telephium	- 107
Telfairia	I. 315
Teliostachya	- 218
Tellima	II. 421
Teloxys	- 77
Tenagocharis	I. 100
Teramnus	II. 516
Terminalia	- 467
Ternstroemia	- 245
Tessarandra	I. 235
Tetilla	II. 427
Tetracera	- 250
Tetradia	- 276
Tetradiclis	- 316

	Seite
Tetragonia	II. 120
Tetrameles	– 453
Tetranthera	– 132
Tetrapetalum	– 146
Tetraphylax	I. 299
Tetraplasandra	II. 413
Tetrapoma	– 202
Tetrapterys	– 340
Tetrarrhena	I. 127
Tetratheca	II. 359
Tetrathylacium	– 441
Tetrathyrium	– 437
Tetroncium	I. 101
Teucrium	– 232
Thalia	– 178
Thalictrum	II. 159
Thamnosma	– 316
Thapsium	– 409
Thea	– 245
Thelygonum	– 93
Theobroma	– 272
Theophrasta	I. 330
Thesidium	II. 537
Thesium	– 537
Thevetia	I. 252
Thiloa	II. 467
Thlaspi	– 204
Thomasia	– 276
Thonningia	– 544
Thryallis	– 339
Thryptomene	– 486
Thuja	I. 60
Thujopsis	– 67
Thunbergia	– 218
Thylachium	II. 207
Thymelaea	– 492
Thyrsacanthus	I. 218
Thyrsodium	II. 331
Tiarella	– 421
Ticorea	– 319
Tigridia	I. 162
Tilia	II. 264
Tiliacora	– 139
Tillaea	– 418
Tillandsia	I. 166
Tinomiscium	II. 139
Toddalia	– 324
Tofieldia	I. 147
Tolmiea	II. 421
Tonina	I. 136
Tormentilla	II. 503
Torreya	I. 62
Tourretia	– 222
Tovomita	II. 256
Tradescantia	I. 140
Tragopogon	– 291
Trapa	II. 461
Trattinickia	– 331
Trautvetteria	– 161
Treculia	– 56
Tremandra	– 359
Trembleya	– 481
Trevesia	– 412
Trewia	– 395
Triachyrum	I. 120
Triactina	II. 418
Trianthema	– 120
Tribulus	– 311
Tricerastes	– 452
Trichadenia	– 235
Trichilia	– 328
Trichinium	– 87
Trichocladus	– 437
Trichodium	I. 127
Tricycla	II. 101
Trientalis	I. 222
Trifolium	II. 516
Triglochin	I. 101
Trigonia	II. 343
Trigoniastrum	– 358
Trilepis	I. 116
Trillium	– 149
Trimeranthus	II. 480
Trimeris	I. 297
Trinia	II. 408
Triosteum	I. 267
Triphasia	II. 325
Triplaris	– 72
Trisema	– 250
Tristellateia	– 340
Tritaxis	– 397
Triteleia	I. 154
Triticum	– 128
Triumfetta	II. 265
Trochocarpa	I. 339
Trochodendron	II. 150
Trollius	– 171
Tropaeolum	– 296
Trophis	– 57
Tryphostemma	– 443
Tulbaghia	I. 154
Tulipa	– 153
Tunica	II. 107
Tupa	I. 297
Tupidanthus	II. 413
Tupistra	I. 152
Turnera	II. 447
Turpinia	– 366
Turraea	– 328
Typha	I. 111
Typhonodorum	– 105
Uebelinia	II. 106
Ulex	– 516
Ullucus	– 128
Ulmus	– 64
Umbilicus	– 418
Uncinia	I. 115
Ungeria	II. 275
Unonia	– 146
Urania	I. 167
Urena	II. 281
Uropedium	I. 181
Uropetalum	– 153
Urostigma	II. 56
Urtica	– 49
Urvillea	– 347
Usteria	I. 251
Utricularia	– 214
Uvaria	II. 146
Uvularia	I. 149
Vaccaria	II. 107
Vaccinium	I. 340
Vahlia	II. 421
Valeriana	I. 275
Valerianella	– 275
Vallisneria	– 93
Vancouveria	II. 136
Vandellia	I. 213
Vasconcellia	II. 446
Vasivaea	– 264
Vatica	– 262
Vauquelinia	– 510
Vavaea	– 328
Velezia	– 107
Vella	– 204
Velleia	I. 299
Vellosia	– 163
Veratrum	– 147
Verbascum	– 208
Verbena	– 228
Veronica	– 208
Verticordia	II. 486
Viburnum	I. 265
Vicia	II. 515
Victoria	– 186
Vinca	I. 252
Vincetoxicum	– 254
Viola	II. 222
Viscaria	– 106
Viscum	– 552
Vismia	– 236
Visnea	– 245
Vitex	I. 229
Vitis	II. 373
Vochysia	– 361
Volkameria	I. 229
Vriesia	– 166
Wachendorfia	I. 163
Wahlenbergia	– 293
Walafridia	– 223
Waldsteinia	II. 503
Wallacea	– 260
Waltheria	– 273
Warea	– 204
Watsonia	I. 162
Weigelia	– 265
Weinmannia	II. 435
Weldenia	I. 166
Welwitschia	– 70
Westringia	– 231
Whipplea	II. 430
Whitefieldia	I. 218
Widdringtonia	– 67
Wigandia	– 195
Wikstroemia	II. 492
Wislizenia	– 207

	Seite
Wissadula	II. 283
Wolffia	I. 74
Woodfordia	II. 472
Wormia	– 251
Wormskioldia	– 447
Wulfenia	I. 208
Xanthium	I. 286
Xanthoceras	II. 349
Xanthophyllum	– 357
Xanthorhiza	– 167
Xanthosia	– 411
Xanthosoma	I. 105
Xanthostemon	II. 486
Xeranthemum	I. 286
Xeropetalum	II. 274
Xiphidium	I. 163
Xylopia	II. 146
Xyris	I. 139
Yucca	I. 153
Zahlbrucknera	II. 422
Zamia	I. 58
Zannichellia	– 87
Zanonia	– 315
Zanthoxylum	II. 323
Zea	I. 122
Zehneria	– 315
Zieria	II. 322
Zingiber	I. 170
Zizania	– 126
Zizyphus	II. 371
Zollernia	– 521
Zostera	I. 84
Zygogynum	II. 150
Zygophyllum	– 311

Druck von Breitkopf und Härtel in Leipzig.