

Das
Pflanzenreich
Regni vegetabilis conspectus

Im Auftrage der Preuss. Akademie der Wissenschaften

herausgegeben von

A. Engler

IV. 23A

Araceae

Pars generalis et Index familiae generalis

von

A. Engler

Ausgegeben am 9. Juli 1920



Leipzig
Verlag von Wilhelm Engelmann
1920



Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten.

Copyright 1920 by Wilhelm Engelmann, Leipzig.



ARACEAE

Pars generalis (Allgemeiner Teil)

von

A. Engler.

(Gedruckt im Dezember 1919 und Januar 1920.)

Wichtigste Literatur. — A. Betr. die Morphologie (einschl. Teratologie) und Anatomie der ganzen Familie: A. Engler, Zur Morphologie der *Araceae*, in Bot. Zeitg. XXXIV. (1876) 81—90, 97—105; Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der *Araceae*, in Nova Acta Acad. Leopold. Carol. nat. cur. XXXIX. n. 2. (1876); *Araceae*, in Flora brasiliensis III. 2. (1878) 26—223; *Araceae*, in De Candolle, Monographiae Phanerogamarum II. (1879) 1—55; Beiträge zur Kenntnis der *Araceae*, in Bot. Jahrb. V. (1884) 144—188, 287—336; *Araceae*, in Engl.-Pyantl, Pflzfam. II. 3. (1887) 102—109.

B. Betr. die Morphologie der Vegetationsorgane: Th. Irmisch, Morphologie der monokotylen Knollen- und Zwiebelgewächse, Berlin 1850; Beiträge zur vergleichenden Morphologie der Pflanzen, Morphologische Beobachtungen über Irideen, Melanthaceen und Aroideen, Halle 1856. — H. Baillon, Histoire des plantes XIII. (1895) 424—459, Aracées. — A. Braun, Über das Vorkommen mehrerer Hüllblätter am Kolben von *Arum maculatum*, *Calla palustris* und *Ricbardia africana*, in Verh. bot. Ver. Brandenburg I. (1859) 84—97. — A. Meyer, Entwicklungsgeschichte von *Atherurus ternatus* Blume als Beitrag zur Morphologie und Anatomie der Araceen, Inauguraldissert., Bonn 1867. — M. T. Masters, Vegetable Teratology, an account of the principal deviations from the usual construction of plants. London, Ray Society 1869. Ins Deutsche übersetzt von U. Dammer 1876. S. 25 (42), 31 (48), 63 (83), 329 (377) 357, 358 (409, 440); Die eingeklammerten Ziffern beziehen sich auf die deutsche Übersetzung von Dammer. — Th. Irmisch, Über einige Aroideen, in Beitr. z. vergl. Morphologie der Pflanzen, in Abh. Naturforsch. Ges. Halle XIII. 2. (1874) 1—48, t. 14—19. — Kubin und Müller, Entwicklungsvorgänge bei *Pistia stratiotes* und *Vallisneria spiralis*, in Hansteins Bot. Abhandl. III. (1878) Heft 4. — A. Engler, Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen Verhältnisse der *Araceae*, in Nova Acta Acad. nat. cur. XXXIX. 4. (1877) 159—232, mit 6 Tafeln. — D. Clos, Des racines caulinaires, in Mém. Acad. Toulouse 8. ser. V. (1886) n. 222—278 (Just, Bot. Jahresber. XIV. 4. [1886] 621) (*Monstera*). — Th. Holm, Contrib. to the knowledge of the germination of some North-american Pl., in Mem. Torrey Bot. Club II. (1891) 57—108 (Keimung von *Peltandra undulata*, *Orontium aquaticum* und *Anthurium Andreanum*). — O. Penzig, Pflanzen-Teratologie, systematisch geordnet II. Bd. Genua 1894, S. 440—445. Dasselbst auch zahlreiche Literatur-Angaben. — A. Rimbach, Physiological observations on some perennial herbs, in Bot. Gaz. XXX. (1900) 171—188; Über die Lebensweise des *A. maculatum*, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XV. (1897) 178—182. — R. Scott and E. Sargent, On the development of *Arum maculatum* from the seed, in Ann. of bot. XII. (1898) 399—414. — H. Glück, Die Stipulargebilde der Monokotylen, in Verh. Naturk. Ver. Heidelb. VII. (1902) 1—96. — F. C. Costerus and J. J. Smith, Studies in Tropical Teratology, in Ann. Jard. de Buitenzorg XIX. (2. sér. IV. 1904) 92; XXIII. (2. sér.



VIII. 1910) 2, 3, 4. — K. Domin, Morphologische und phylogenetische Studien über die Stipularbildungen, in Ann. Jard. de Buitenzorg XXIV. (2. sér. IX. 1911) 236—244. — H. Glück, Blatt- und blütenmorphologische Studien. Eine morphologische Untersuchung über die Stipulargebilde, über die Intravaginalpapillen, über die Blattscheide und über die Bewertung der Blütenblattgebilde. 1919. S. 56, 98, 99, 233—238.

C. Betr. Anatomie der Vegetationsorgane: A. Trécul, Sur la formation des perforations, que présentent les feuilles de quelques Aroïdées, in Ann. sc. nat. 4. sér. I. (1854) 37—40, in Comptes rendus t. LXI. (1865) 1163, 1164, t. LXII. (1866) 30. — H. Karsten, Über das Vorkommen der Gerbsäure in den Pflanzen, in Monatsber. d. Kön. Akad. d. Wiss. zu Berlin (1857) 71—84. — P. Duchartre, Recherches phys., anatom. et organogén. sur la Colocose des anciens, *Colocasia antiquorum*, in Ann. sc. nat. 4. sér. XII. (1859) 232—279. — J. Hanstein, Die Milchsaftegefäße und die verwandten Organe der Rinde, Berlin 1864. — Van Tieghem, Recherches sur la structure des Aroïdées, in Ann. sc. nat. 5. sér. VI. (1866) 72—280 pl. 1—10. — A. Weiss, Zur Entwicklung der Milchsaftegefäße in den Luftwurzeln von *Syngonium decipiens* Schott, in H. Karsten, Bot. Untersuchungen (1866) 170—173, t. 11. — Falkenberg, Vergl. Untersuch. über den Bau der Vegetationsorgane der Monocotyl. (1876) 105. — Schleiden, Grundzüge der wissenschaftl. Botanik 2. Aufl. I. (1845). — H. Sueur: Des cellules consolidantes de *Scindapsus pertusus* Schott, in Adansonia VII. (1866—1867) 292. — J. Wiesner, Über das Vorkommen von Haaren in den Interzellulargängen von *Philodendron pertusum*, in Österr. bot. Zeitschr. V. (1875) 7. — A. de Bary, Vergl. Anatomie d. Vegetationsorgane (1877) 233 und 451. — F. W. Schimper, Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens, in Bot. Centralbl. XVII. (1884) 253ff. — F. Schwarz, Über die Entstehung der Löcher und Einbuchtungen an dem Blatt von *Philodendron pertusum* (ist *Monstera deliciosa*), in Sitzber. der K. Akad. der Wiss. Wien LXXVII. (1878) April, mit 4 Taf. — O. Reinhardt, Das leitende Gewebe einiger anormal gebauten Monocotylenwurzeln, in Pringsheim's Jahrb. XVI. (1885) 345—349 (Anatomie einiger Araceenwurzeln, zum Teil mit falschen Benennungen). — M. Dalitzsch, Beiträge zur Kenntnis der Blattanatomie der Aroideen vom vergleichenden Standpunkt, in Bot. Centralbl. XXV. (1886) 153—156, 184—187, 217—219, 249—253, 280—285, 312—318, 343—349. — W. Gardiner, On the occurrence of secreting glandular organs on the leaves of some Aroids, in Proc. Cambridge Phil. Soc. VI. (1889) 3—84. Secretdrüsen auf den Blättern von *Culcasia Mannii* und *Alocasia* spec. — M. Lierau, Über die Wurzeln der Araceen, in Engl. Bot. Jahrb. IX. (1888) 1—38, mit 4 Taf. — W. King, The physiology of *Monstera deliciosa* (Anatomie), in Quekett Microscopical Club ser. II. Nr. 32. (1892) 125—136, pl. 6, 7. — G. Arcangeli, Sulla struttura et sulla funzione degli stomi nelle appendici perigonali e nelle antere, del G. D. Chester, in Bull. Soc. bot. ital. (1898) 9—14. — A. Antony, Sulla struttura et sulla funzione degli stomi nelle appendici del perianzio e nelle antere, in Bull. Soc. bot. ital. II. (1898) 170—178. — H. Lindemuth, *Hydrosme Rivieri* (Durieu) Engl. (betrifft Wachstum der Knollen), in Gartenflora LII. (1903) 127—133, LIII. (1904) 642—644. — G. H. Pethybridge, The leaf spots of *A. maculatum*, in Irish Naturalist XII. (1903) 145—152. — W. B. Bruce, The leaf-marking of *Arum maculatum*, in Irish Naturalist XII. (1903) 166. — A. Chrysler, The development of the central cylinder of Araceae and Liliaceae, in Bot. Gaz. XXXVIII. (1904) 161—184. — O. Rosendahl, Embryosac Development and Embryology of *Symplocarpus foetidus*, in Minnesota Botanical Studies IV. (1909) 1—9, pl. 1—3. — O. Porsch, Die Anatomie der Nähr- und Haftwurzeln von *Philodendron Sellowii* C. Koch, in Denkschr. der math. naturwiss. Klasse der Akad. Wiss. Wien LXXIX. (1911) 1—66, Taf. XXXIV—XLI.

D. Betr. Bau der Blütenteile, Frucht und Samen: W. Griffith, On the *Ambrosinia ciliata* of Roxburgh, in Trans. Linn. Soc. XX. (1845) 263—275, t. 10—12. — Gasparrini, Note sur la présence d'une enveloppe florale dans l'*Arum italicum* (Osservazioni sulla esistenza dell' involglio florale intorno ai carpelli dell' *Arum italicum*), Neapel 1851, Übersetzung in den Ann. sc. nat. 3. sér. XV. (1851) 37—42,

pl. 2. — W. Hofmeister, Neue Beiträge zur Erkenntnis der Embryobildung der Phanerogamen II. Monokotyledonen, in Abhandl. math. phys. Klasse Sächs. Akad. Wiss. V. (1861) 667, Taf. VII, VIII. (Entwicklung des Embryosacks bei *Anthurium Harrisii* [*longifolium*] und *A. pentaphyllum*, *Philodendron imbe*, *Arum maculatum* und *A. orientale*, *Typhonium divaricatum*, *Pinellia ternata* und *Pistia stratiotes*). — Polonio, Osservazioni organogeniche sui fioretti feminei dell' *Arum italicum*, Pavia 1862. — Th. Caruel, Note sur le développement des fleurs de l' *Arum italicum*, in Ann. sc. nat. 3. sér. XVI. (1852) und in Atti Soc. ital. sc. nat. di Milano 1863; Note sur quelques points de la structure florale des Aracées, in Bull. Soc. bot. France XXVII. (1880) 56—58. — N. Kauffmann, Beitrag z. Kenntn. von *Pistia texensis* Klotzsch, in Mém. Acad. sc. St. Petersburg 7. sér. XI. 2. (1867) 1—12, t. 1. — Baillon, Les ovules des *Dieffenbachia*, in Bull. Soc. Linn. de Paris (1884) 417, 418. — Mottier, On the development of the embryo-sac of *Arisaema triphyllum*, in Bot. Gazette XVII. (1892) 258—260. — D. N. Campbell, Studies on the *Araceae*, in Ann. of Bot. (1900) 1—25; The embryo-sac and embryo of *Aglaonema* and *Spathicarpa*, in Ann. of Bot. XVII. (1903) 665—687. — Van Tieghem, Remarques sur l'organisation florale et la structure de l'ovule des Aracées, in Ann. sc. nat. 9. sér. V. (1907) 312—320. — D. A. Koschewnikoff, Zur Entwicklungsgeschichte der Araceenblüte, in Bull. Soc. natural. Moscou LII. (1877) 235—292; russisch mit deutschem Auszug; Untersuchungen von *Anthurium*, *Symplocarpus*, *Calla*, *Alocasia*. — F. Hildebrand, Das Blühen und Früchten von *Anthurium Scherzerianum*, in Bot. Centralbl. XIII. (1883) 346.

E. Betr. Bestäubung: F. Delpino, Ulteriori osservazioni sulla dicogamia nel regno vegetale, in Atti Soc. ital. sc. nat. XI. & XII. (1868—1869), pt. II, fasc. 1. (1870), fasc. II. (1875); übersetzt von F. Hildebrand in Bot. Zeitg. (1870) 589—592; Sulla impollinazione dell' *Arum dracunculoides*, in Malpighia III. (1889) 385—395; Ancora sulla impollinazione del *Draconcello*, in Malpighia IV. (1890) 134, 135. — H. Müller, Die Befruchtung der Blumen durch Insekten und die gegenseitigen Anpassungen beider (1873) 72—74. — G. Arcangeli, Osservazioni sul fioritura del *Dracunculus vulgaris* Schott, in Nuovo Giorn. bot. ital. XI. (1870) 24—44; Osservazioni sull' impollinazione in alcune Aracee, I. c. XV. (1883) 12—97; Sopra la fioritura del *Dracunculus crinitus* Schott, in Atti Soc. Tosc. sc. nat. IV. (1884) 46; Osservazioni sull' impollinazione in alcune Aracee, in Ricerche e lavori eseguiti nell' Ist. bot. della R. Univ. Pisa I. (1886) 29—53; Osservazioni sulla fioritura dell' *Arum pictum*, in Ricerche e lavori nell' Ist. bot. d'Univ. Pisa I. (1886) 108—109; Sull' *Helicodiceros muscivorus*, in Nuovo Giorn. bot. ital. XXII. (1890) 467—472; Sui pronubi del *Dracunculus vulgaris*, I. c. XXII. (1890) 52—57; Altre notizie sul *Dracunculus vulgaris*, I. c. XXII. (1890) 558—564; Sulla impollinazione del *Dracunculus vulgaris*, in risposta al Prof. Delpino, in Malpighia III. (1889) 492—507; Altre osservazioni sul *Dracunculus vulgaris* e suo processo d' impollinazione, I. c. IV. (1890) 254—261; I pronubi del *Dracunculus vulgaris* e le lumache, in Atti Reale Accad. Lincei, rend. 4. ser. VII. (1891) 608; Sull' *Arisarum proboscideum*, in Nuovo Giorn. bot. ital. XXIII. (1891) 545—549; Tentativi d'incrocio e fruttificazione nel *Dracunculus vulgaris*, in Atti Soc. Tosc. sc. nat. VII. (1891) 332—334; Poche parole sui frutti e sull' esalazione fetida del *Dracunculus vulgaris*, in Proc. verb. Pisa VII. (1891) 181—182; I pronubi nell' *Helicodiceros muscivorus*, in Nuovo Giorn. bot. ital. XIII. (1891) 588—595; Sulle foglie e sulla fruttificazione dell' *Helicodiceros muscivorus*, in Bull. Soc. bot. ital. (1892) 83—87; Sul *Dracunculus canariensis*, in Bull. Soc. bot. ital. (1892) 87—95. — A. de la Devansay, Fécondation et hybridation des Aroidées, in Bull. Soc. d'Hortic. Maine-et-Loire (1875) 223; Fécondation et hybridation des Aroidées, in Fl. des serres XXII. (1876) 37—47; Fructification des Aroidées, in Revue horticole (1876) 288, 289. — U. Martelli, Osservazioni sull' *Arum pictum* e suoi pronubi, in Nuovo Giorn. bot. ital. XXII. (1890) 129. — G. E. Mattei, Sui pronubi del *Sauromatum guttatum*, in Riv. ital. sc. nat. XII. (1892) 133. — W. Breitenbach, Die Blüteneinrichtung von *Arum ternatum*, in Bot. Zeitg. (1879) 687. — H. Müller, Berichtigung der von W. Breitenbach gegebenen Erklärung der

Bestäubungseinrichtung von *Arum ternatum*, in Bot. Zeitg. XXXVII. (1879) 838, 839. — J. B. Schnetzler, Quelques observations sur le rôle des insectes pendant la floraison de l'*Arum crinitum*, in Compt. rend. Acad. Paris LXXXIX. (1879) 508; Quelques observations sur *Arum crinitum*, in Bull. des travaux de la Soc. du Valais IX. (1879) 41—45. — W. Trelease, On the fertilisation of *Symplocarpus foetidus*, in Americ. Naturalist (1879) 580. — A. F. Förste, The Development of *Symplocarpus foetidus*, in Bull. Torr. Bot. Club XV. (1888) 154—155. — K. Goebel, Morph. und biolog. Bemerkungen, in Flora LXXXIII. (1897) 426—436. — O. Beccari, Fioritura dell'*Amorphophallus titanum*, in Bull. R. Soc. Toscana di Orticultura XIV. (1889) 1—16, t. 1—3. — E. Baroni, Osservazioni sopra alcune Araceae cinesi, in Nuov. Giorn. bot. ital. IV. (1897) 188—191. — Webster, Fertilisation of *Arum crinitum*, in Gard. Chron. XXIV. (1886) 439. — Walker, Carrion-beetles attracted by *A. dracunculoides*, in Entom. Mag. XXV. (1888) 33. — P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie II. Band, 2. Teil. Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen (1899) 416—426, Fig. 370—372. — O. Appel und Loew in P. Knuth, Handbuch der Blütenbiologie III. Band, 1. Teil. Die bisher in außereuropäischen Gebieten gemachten blütenbiologischen Beobachtungen (1904) 84—99. — F. Knoll, Über bisher unbekannte Anpassungserscheinungen an den Blütenständen der Gattung *Arum*, in Verh. d. Deutsch. Naturforsch. u. Ärzte zu Wien 1913. II. 4. S. 629—631 und in Umschau XVII. (1913) 828—830, 887, Leipzig 1914. — J. A. Harris, On the distribution and correlation of the sexes in the inflorescence of the Aroids *Arisarum vulgare* and *Arisarum proboscideum*, in Bull. Torrey Bot. Club XLII. (1915) 663—673.

F. Betr. das Wärmephänomen und den Verbrauch der Knollenstärke: J. Senebier, Physiologie végétale III. (1800) 305 ff. — Th. de Saussure, De l'action des fleurs sur l'air et de leur chaleur propre, in Ann. de chimie et de physique par Gay-Lussac et Arago XXI. (1822) 279—303. — H. R. Goepfert, Über die Wärmeentwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe, Breslau 1830; Über Wärmeentwicklung in der lebenden Pflanze. Wien 1832. — A. Brongniart, Note sur l'élévation de température dans les fleurs du *Colocasia odora*, in Nouv. Annal. du Muséum d'hist. nat. III. (1834) 145 ff. — G. Vrolik et W. H. de Vriese, Recherches sur l'élévation de température du spadice du *Colocasia odora*, faites dans le jardin botanique d'Amsterdam, in Ann. sc. nat. Bot. V. (1836) 134—146; XI. (1839) 66—71; Tijdschrift voor natuurlijke geschiedenis en physiologie II. (1836) 308. — A. van Beck et C. A. Bergsma, Observations thermoélectriques sur l'élévation de température des fleurs du *Colocasia odora*, Utrecht 1838. — H. J. Dutrochet, Recherches sur la chaleur propre des ôfres vivants à basse température. § 2. Observations sur la chaleur propre du spadice de l'*Arum maculatum*, à l'époque de la floraison, in Ann. sc. nat. Bot. XIII. (1840) 1—49, 65—85. — G. Kraus, Über die Blütenwärme bei *Arum italicum*, in Abhandl. d. Naturforsch. Ges. zu Halle XVI. (1883—1886) I. Teil, 37—76; 2. Teil, 259—358; Über Blütenwärme bei Cycadeen, Palmen und Araceen, in Ann. Jard. de Buitenzorg XIII. (1896) 247—275. — Beccari, Fioritura dell'*Amorphophallus titanum* in Bull. Soc. tosc. di Ort. Firenze XIV. (1889) 250—253, 266—278. — E. Leick, Untersuchungen über die Blütenwärme der Araceen, Greifswald 1910; Die Temperatursteigerung der Araceen als blütenbiologische Anpassung, in Festschrift des Gymnasiums zu Greifswald 1911; Beiträge zum Wärmephänomen der Araceenblütenstände, I. Teil, in Mitteil. d. naturwiss. Vereins f. Neuvorpommern und Rügen XLV. (1913); Die Erwärmungstypen der Araceen und ihre blütenbiologische Bedeutung, in Ber. d. Deutschen Botan. Gesellsch. XXXIII. (1915) Heft 10.

G. Betreffend Umgrenzung der Familie und vollständige Bearbeitungen derselben: *Piperitae*: Linné, Phil. bot. (1751) 27 pr. p. — *Aroidae*: B. Jussieu in Hort. Trianon (1759) pr. p. (excl. gen. *Lomna*, *Saururus*, *Zannichellia*, *Ruppia*, *Potamogeton*, *Menyanthes*), Gen. (1789) 23 pr. p. (excl. *Zostera*, *Houttuynia*). — Ventenat, Tabl. II. (1799) 83. — R. Brown, Prodr. Fl. Nov. Holl. I. (1810) 333 (ed. Nees 189) (verae et *Orontiaceae*). — De Candolle, Théor. élém. (1813) 219. —

Sprengel, Anl. II. 4. (1817) 122 pr. p. (excl. *Peperomia*, *Saururus*, *Aponogeton*, *Salvia*, *Sparganium*, *Typha*). — Kunth in Mem. Mus. IV. (1818) 427, Enum. III. (1844) 4, pr. p. (excl. *Lemnaceae*). — Reichenbach, Consp. I. (1828) 44 pr. p. (*Callaceae* excl. *Lemnaceae* et *B. Taccaceae* excl. *Taccaceae*). — Bartling; Ord. (1830) 68—68 pr. p. (*Classis Aroideae*, *Ordo Callaceae* [excl. *Oyclanthaceae*] et *Orontiaceae* [excl. *Orontium* et *Rhodea*]). — Blume, Rumphia I. (1835) 76. — Endlicher, Gen. (1837) 233 et Enchir. (1844) 128. — Meissner, Gen. (1842) 361—363 pr. p. (excl. *Lemnaceae*). — Schott, Syn. Aroid. (1856) 1, Gen. Aroid. (1858), Prodr. Aroid. (1860) 3. — Bentham et Hooker f. Gen. pl. III. (1883) 955—1000. — *Ara*: Adanson, Fam. II. (1763) 464 pr. p. excl. sect. I, III atque nonnull. generibus sectionis II. — *Araceae*: Necker in Acta Acad. Theod.-palat. II. (1770) 462. — Schott, Melet. (1832) 46. — Lindley, Nat. Syst. ed. 2. (1836) 363, Veg. kingd. (1847) 127, 3. ed. (1855) 127 (excl. *Pistia*). — Engler in Nova Act. Acad. Leop. Carol. nat. cur. XXXIX. n. 2. (1876), in Fl. bras. III. 2. (1878) 25—224, in DC. Mon. Phan. II. (1879), in Engler-Prantl, Pflzfam. II. 3. (1887—1889), Nachtr. I. (1897) 58—61, II. (1900) 8, III. (1908) 34. IV. (1915) 27—31. — Baillon, *Aracées*, Hist. des pl. XIII. (1895) 424—515.

H. Wichtigere Quellen für Artenbeschreibungen mit Ausschluß der Florenwerke von Mitteleuropa, Nordasien und Nordamerika, da dieselben nur wenige Arten enthalten, sowie auch mit Ausschluß der Artikel der gärtnerischen Zeitschriften, auf welche bei den einzelnen Gattungen hingewiesen ist: Thunberg, Fl. jap. (1784) 233—234. — R. Brown, Prodr. Fl. Nov. Holl. ed. 1. (1810), ed. 3. (cur. Nees 1827) 192 (336). — Humboldt, Bonpland et Kunth, Nov. gen. et spec. I. (1815) 62—67, t. 48—20. — Desfontaines, Catal. Hort. Paris ed. 3. (1829) 385—387. — Wallich, Pl. as. rar. II. (1830) 40, 30, 83, 135, 136, t. 114, 115, 192. — Roxburgh, Fl. ind. I. (1820), ed. Carey (1832) 494—516. — Schott et Endlicher, Melet. bot. I. (1832) 1—36. — Schott, *Aroideae*, I. (1853) t. 1—60, Icon. Aroid. I. (1857) t. 1—40, Diagn. in Österr. Bot. Wochenbl. IV. (1854) 84, 89, 117, 419, V. (1855) 17, 65, 143, 273, 289, VII. (1857) 33, 64, 69, 77, 85, 104, 173, 197, 224, 237, 253, 261, 269, 293, 304, 309, 317, 325, 333, 344, 349, 357, 366, 373, 382, 389, 398, 406, 414, 421; in Österr. Bot. Zeitschr. VIII. (1858) 1—3, 84, 121, 177, 317, 349, 386, IX. (1859) 38, 98, in Bonplandia V. (1857) 45, VI. (1858) 372, VII. (1859) 26, 102, 163, 183, 337, in Miq. Ann. Mus. Lugd. bat. I. (1863—1864) 122—134, 224, 278. — Poeppig et Endlicher, Nov. gen. et spec. I. (1835) 83—94, Icon. t. 293—300. — Ledebour, Fl. ross. IV. (1853) 8—13. — Reichenbach, Icon. Fl. germ. VII. (1845) t. 6—13. — Parlatore, Fl. ital. II. (1852) 222—259. — Griffith, Notul. III. (1854); Ic. pl. asiat. I. (1854) t. 170—173. — Dalzell in Hook. Journ. Bot. IV. (1852) 289, V. (1853) t. 4. — Miquel, Fl. Ind. bat. III. (1855) 174—220, Suppl. I. (1860) 257, 258, 596. — C. Koch et Bouché, Ind. Sem. Hort. Berol. (1855) App. p. 2; in Ann. sc. nat. ser. 4. I. (1885) 338. — Bertoloni, Fl. ital. X. (1854) 244—254. — Dalzell and Gibson, Bomb. Fl. (1864) 2. — Thwaites, Enum. pl. Zeyl. (1864) 334. — F. Unger und Th. Kotschy, Die Insel Cypern, Wien (1865) 210—42. — Schweinfurth, Beitr. Fl. Aeth. (1867) 493. — V. Raulin, Description physique de l'île de Crète, Livre IV. Botanique. Bordeaux (1869) 872. — Willkomm et Lange, Prodr. Fl. hisp. I. (1870) 30—32. — Saunders and Baker, Refugium bot. VI. 3. (1871) t. 265—283. — S. Kurz in Journ. As. Soc. Beng. XLII. 2. (1873) 109, t. 9. — F. v. Mueller, Fragmenta Phytogr. austral. X. n. 83. (1876) 66. — Franchet et Savatier, Enum. pl. Japon. II. (1879) 6. — Bentham, Fl. austral. VII. (1878) 454. — Engler in Fl. bras. III. 2. (1878) 25—224; in DC. Mon. Phan. II. (1879) 1—681; in Vidensk. Meddelels. Naturhist. For. Kjöbenhavn (1879—1880) 755—761 c. t.; in Bull. Soc. Tosc. di Ort. (1879), in Beccari Malesia I. (1882) 261—304, t. 16—28; Beiträge zur Kenntnis der *Araceae*, in Bot. Jahrb. I. (1884) 179—190, 480—488, IV. (1883) 59—66, 344—352, t. 4, VI. (1885) 273—285, XXV. (1898) 1—28, 352—476, XXVI. (1899) 509—572, XXXVII. (1905) 95, 96, 110—143; *Protarum*, in Bot.

Jahrb. XXX. Beibl. 67 (1904) 42; *Araceae africanae*, in Bot. Jahrb. XV. (1893) 447—466, t. 14—19, XXVI. (1899) 417—424, XXXVI. (1905) 235—240, XLIV. (1917), *Araceae sinenses*, in Bot. Jahrb. XXIX. (1904) 233—236; *Araceae* in Johs. Schmidt, die Flora of Koh Chang V. Bot. Tidsskr. XXIV. (1899) 170—174; *Araceae costaricensis* in Pittier, Prim. Fl. costar. Inst. fis. geogr. II. 6. (1900) 343—365; *Araceae*, in Wiss. Ergebn. d. D. Zentral-Afr. Exp. (1907—1908) II. (1900—1914) 55, 56; in Lorentz, Nova Guinea VIII. 2. (1910) 247—252, VIII. 4. (1912) 805—809. — A. Engler u. Krause, *Araceae*, in Notizbl. bot. Gart. u. Mus. VI. (1914) 113—117; Neue *Araceae* Papuasiens, in Bot. Jahrb. XLIX. (1912) 90—99. — Peyritsch, *Aroideae Maximilianae* (1879) 1—53, t. 1—42 gr. fol. — P. Marès et G. Vagineix, Catal. rais. des pl. vascul. des îles Baléares. Paris (1880) 287—289. — N. E. Brown, On some new *Aroideae*, in Journ. Linn. Soc. XVIII. (1881) 242—263. — Boissier, Fl. orient. V. (1881) 30—45. — Hemsley, Biologia centrali-americana III. (1882—1886) 417—435. — Hamburger Garten- u. Blumenzeit. XXXVIII. (1882) 1—3: Die *Dieffenbachia*-Arten, Angaben über Ursprung und Einführung nach Europa. — G. E. Post, Flora of Syria, Palestine and Sinai, Beirut (1883) 815—819. — Battandier et Trabut, Fl. d'Alger. I. (1884) 15—19. — Hooker f., Fl. of Brit. Ind. VI. (1893) 490—556. — Trimen, Handb. Fl. Ceylon IV. (1898) 343. — D. Prain in Journ. As. Soc. Bengal. XXVII. (1890) II. 2. 304, XLIV. (1895) II. 3. 304. — H. Hallier, Neue und bemerkenswerte Pflanzen aus dem malayisch-papuasischen Inselmeer, in Bull. Herb. Boiss. VI. (1898) 604—612. — Sodiro, Contribuciones al conocimiento de la Flora Ecuatoriana, Anturios ecuatorianos (1903), Suplemento I. (1905) 1—100, t. 1—10. — N. E. Brown in Dyer, Fl. trop. Afr. VIII. (1902) 137—200, et in Forbes et Hemsley Enum. pl. of China proper, in Journ. Linn. Soc. XXXVI. (1903) 173—188. — Halácsy, Consp. Fl. graec. III. (1904) 290—295. — Matsumura, Ind. pl. jap. II. (1905) 173. — Matsumura et Hayata, Enum. pl. ins. Formosa in Journ. Coll. Sc. Univ. Tokyo XXII. (1906) 456—461. — Inuma et Makino, Somoku Dsusetu ed. 2. et 3. IV. Vol. XIX. (1912) pl. 1—17. — Ridley, The Flora of Singapore in Journ. R. As. Soc. Straits Branch (19..) 177—179, New Malayan Pl., in Journ. R. As. Soc. Straits Branch, XXI. (1903) 44—48; The Aroids of Borneo, in Journ. R. As. Soc. Straits Branch, XLIV. (1905) 169—188; Some Bornean *Aroideae* in Journ. of Bot. LI. (1913) 201, 202, pl. 527. — P. Durand et Barratte, Florae Ibycae Prodrum ou Catal. rais. des plantes de Tripolitaine, Genève (1910) 242—243. — S. Buchet, Nouvelles espèces d'*Arisaema* Mart., in H. Lecomte, Not. syst. I. fasc. 12 (1911) 366—375, II. fasc. 4. (1911) 121—128. — J. Hruby, Le genre *Arum*, Aperçu systématique avec considérations spéciales sur les relations phylogénétiques des formes, in Bull. Soc. bot. de Genève IV. (1912) 113—160, 330—374.

J. Betr. Physiologisches (siehe auch F. das Phänomen der Wärmeentwicklung): Schmidt, Beobachtungen über die Ausscheidung von Flüssigkeit aus der Spitze der Blätter des *Arum colocasia*, in Linnaea VI. (1831) 65—75. — P. Duchartre, Recherches physiologiques, anatomiques et organogéniques sur la Colocase des anciens, *Colocasia antiquorum*, in Ann. sc. nat. 4. sér. XII. (1859) 232—279. — Salvadori, Osservazioni intorno alcune specie del genere *Colocasia*, in Atti Accad. Torino XV. (1880) disp. 3a. — H. Molisch, Das Hervortreten von Wassertropfen aus der Blattspitze von *Colocasia nymphaeifolia*, in Ber. Deutsch. Bot. Ges. XXI. (1903) 381—390.

K. Betr. Gifte und Nährstoffe (Nutzen): Th. Peckolt, Die kultivierten nutzbaren und offizinellen Araceen Brasilens, in Pharm. Rundschau X. (1892) 279—283. — Pedler and Warden, On the nature of the toxic principle of the *Aroideae*, in Journ. As. Soc. Bengal. LVII. (1892) 106. — Nadeaud, Le Maota de Tahiti, in Journ. de bot. XI. 259—260. — A. Hébert et Heim, Recherches sur la présence de C₂H₄ chez quelques plantes, in Actes Congrès de Saint-Étienne, aout 1897. — J. Chauliaguët, A. Hébert et F. Heim: Sur les principes actifs de quelques Aroïdées, in Comptes rendus Acad. Paris, 14 juin 1897. — J. Chauliaguët, Recherches médicales sur les genres *Arum* et *Actaea*, Thèse de la faculté de médecine, Paris, avril 1897. — F. Heim, Nature

du principe toxique d'*Amorphophallus Rivieri* Dur., in Recherches et observations faites au laborat. d'hist. nat. de la faculté de médecine (1897) 9—47. — H. Thoms, Über Taroschnitte von Neu-Guinea, in TROPENPFLANZER II. (1898) 246—248. — O. W. Barrett, The Guapa, an egregious economic (*Dracontium asperum*), Plant World VII. (1904) 225—226; The Yautias or Taniers of Porto Rico, in Bull. n. 6 of the Porto Rico Agricul. Experim. Stat., Washington, April 1905; Promising root crops for the South. I. Yautias, Taros and Dasheens, verbunden mit einer Mitteilung von O. F. Cook, Agricultural history and utility of the cultivated Aroids, in Bull. n. 164 of the Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture, Washington 1910. — M. Treub, Nouvelles recherches sur le rôle de l'acide cyanhydrique dans les plantes vertes, in Annales du Jard. bot. de Buitenzorg 2. sér. VI. (XXI. 1907) 80—114 et VIII. (XXIII. 1910) 85—118. — L. L. Harter, Storage-Roots of economic Aroids, in Journ. Agric. Res. Washington VI. (1916) 549—572, Plates LXXXI.—LXXXIII.

L. Zur geographischen Verbreitung: Dierbach, Bemerkungen über das Vaterland des *Acorus calamus*, in Flora XI. 2. (1828) 545—552. — R. Goepfert, Über das Vaterland des Kalmus (*Acorus calamus*), in Flora XIII. 2. (1830) 473; Über das Vaterland des Kalmus, in Schles. Provinzialblätter (1836). — H. Trimen, Is *Acorus calamus* a native?, in Journ. of botany IX. (1871) 163. — M. Mücke, Über den Bau und die Entwicklung der Früchte und über die Herkunft von *Acorus calamus* L., in Bot. Zeit. LXVI. (1908) I. 4—23. — P. Ascherson, Über die ältere Geschichte des Kalmus, in Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg L. 1908 (1909) S. LXVIII—LXIX und in Kirchner, Loew u. Schröter, Lebensgesch. Blütenpflz. Mitteleurop. I. 3. (1908) 5—7. — S. Killermann, Die Herkunft des Kalmus, in Naturwiss. Wochenschr. XXXIV. (1919) 633. — A. Engler, Die Bedeutung der Araceen für die pflanzengeographische Gliederung des tropischen und extratropischen Ostasiens, in Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Berlin (1909) 1258—1281. — J. Hruby, Le genre *Arum*, aperçu systématique avec considérations spéciales sur les relations phylogénétiques des formes, in Bull. Soc. bot. Genève 2. sér. IV. n. 8 (1912) 330—374.

Character. — Flores aut regulares hermaphrodit, perigoniati vel nudi, aut unisexuales 2—3-meri, aut simplicissimi, e stamine vel ovario solitario constantes. Fructus baccatus, raro exsuccus, indehiscens vel irregulariter disrumpens. Seminum integumentum exterius hypertrophicum succulentum. — Herbae minimae v. majores, suffrutices, frutices, arbores habitus diversissimo. Flores nunquam solitarii, rarissime (in *Arisaemate* tantum) dioeci, plerumque monoeci, in spicas multifloras, raro 2—3-floras congesti, semper ebracteati.

Flores regulares 2—3-meri, aut hermaphrodit perigoniati vel nudi, aut unisexuales monoeci, rarius simplicissimi e stamine vel ovario solitario constantes. Sepala, si adsunt, 2 + 2 (2 exteriora lateralia: *Lasia*, *Cyrtosperma*, *Urospatha*, *Anthurium*) vel 3 + 3 (exteriorum impar saepius inferum, rarius superum) vel 5—7—8—9 (*Dracontium*), regulariter vel irregulariter imbricata (e g. in *Anthuris*), fornicata (*Anthurium*, *Lasia*, *Cyrtosperma*), vel obovata squamiformia (*Pothoeae*, *Acocoeae*), raro in urceolum elevatum (*Spathiphyllum*, *Anadendron*) vel brevissimum (*Stylochiton* ♂) connata. Stamina plerumque tot quot sepala, iisdem opposita, libera, in floribus nudis 3 + 3 vel 2 + 3, rarissime plura [3 + 3 + x (*Typhonodorum*)], saepius 2 + 2 (*Monstereae*, *Calleae*), aut 3—2—1, libera (*Dracunculius*, *Cryptocoryne*, *Lagenandra*, *Arisarium* etc.) aut in synandrium connata (*Colocasieae*, *Asterostigmateae*, *Pistia*), rarissime omnia spadice masculi inter se connata (*Ariopsis*). Filamenta raro filiformia (*Stylochiton*), saepius dilatata, brevia (*Monstereae*, *Lasieae*, *Pothoeae*, *Anthurieae*), saepissime brevissima vel subnulla, interdum in floribus masculis in stipitem antherarum peltam ferentem connata (*Asterostigmateae*). Antherae dithecae, thecis ovoideis (*Monstereae*, *Lasieae*, *Pothoeae*) vel oblongis lineari-oblongisve (*Colocasieae*, *Philodendreae*), bilocularibus, oppositis vel juxtapositis (semper in synandriis), rima longitudinali (*Pothoeae*, *Monstereae*, *Anthurium*) vel verticali (*Ambrosinia*, *Pinellia*) vel poro (*Asterostigmateae*, *Colocasieae*) vel processu tubuliformi (*Bucephalandra*, *Cryptocoryne*) aperientibus, pollen liberum vel in farcinulis conglomeratum (*Amorphophalleae*, *Colocasieae*, *Asterostigma-*

teae, *Monstereae* pr. p.) emittentibus. Pollinis granula sphaeroideo-ellipsoidea vel oblonga laevigata. Staminodia plerumque tot, quot stamina florum fertillum, in floribus femineis pistillum cingentia (*Spathicarpa*, *Dieffenbachia*, *Asterostigmataeae*, *Zantedeschia*); rarius pauciora (*Schismatoglottis*), interdum solitaria infra pistillum sita (*Homalomena*), in floribus masculis abortivis raro libera (*Philodendron*) saepius in synandrodia connata (*Caladieae*) vel tubercula tantum efformantia (*Alocasia*), saepissime omnino rudimentaria, omnium florum inter se connata atque cum axi spadice superioris appendicem spongiosam, rugosam vel laevissimam efformantia. Gynaecea florum ♀ omnium inter se rarissime connata (*Cryptocoryne*); plerumque gynaeceum liberum, sessile, plerumque 2—3-, raro 1-, rarius 4—5—6—9-carpidiatum, carpidiis arcte connatis, marginibus non vel paullum in cavitate prominentibus vel ad centrum usque productis. Ovarium 2—3-, raro 4-, rarius 4—5—6—9-loculare; placentae nunc parietales, nunc centrales, basales vel apicales in angulo centrali, vel in ovario uniloculari basales vel axiles, saepe protuberantes spongiolosae, haud raro tenues vel obsoletae, pilis tenuibus, simplicibus (quales in canali stilarum atque etiam in dissepimentis observantur) obtecti. Ovula orthotropa (*Acoreae*, *Araeae*), refracta (*Amorphophalleae* pr. p.), amphitropa (*Rhodospatha*, *Scindapsus*) vel anatropa (*Zomicarpa*, *Hydrosme*, *Syngonium*, *Asterostigmataeae* etc.), integumento exteriori ultra interius saepe producto, interdum circa micropylum fimbriato (*Acorus*), in loculis solitaria vel plura placentis parietalibus vel centralibus biseriatim affixa, funiculo brevi vel longo. Stilus saepius haud distinctus, sed ovario acquirassus (*Monsteroideae* pro maxima parte), raro elongatus filiformis (*Amorphophallus*) vel conoideus (*Dracontium*), plerumque persistens, rarius deciduus (*Amorphophallus*, *Monsteroideae*), raro incrassato-dilatatus cum vicinis cohaerens (*Xanthosoma*). Stigma varium, integerrimum minutum, capitatum, hemisphaericum, gibbosum, lobatum (*Amorphophallus*), asterisciforme (*Asterostigma*). Pistillodia vel organa neutra inflorescentiae femineae fertili superposita (*Typhonium*, *Plesmonium*) varia, conoidea vel ovoidea vel globosa in subulam exeuntia. Fructus rarissime in syncarpium arcte connati (*Cryptocoryne*), saepissime liberi vel rhachi plus minusve incrassatae immersi, baccati, saepissime carnosi, raro exsuccii (*Cryptocoryne*, *Ambrosinia*, *Pistia*), indehiscentes vel demum irregulariter disrumpentes, uni- vel pluriloculares, loculamentis saepe pulpa acri vel dulcissima impletis (*Monstera*), mono- vel oligo- vel polyspermi, caduci (*Caladium*), decidui vel epicarpio operculi ad instar abjecto axifixi (*Monstera*, *Raphidophora*, *Scindapsus*), perigoniorum tepala emarcida vel immutata excedentes (*Pothoeae*) vel tepalis auctis obvallati. Semina orthotropa vel amphitropa vel anatropa, erecta vel horizontalia vel pendula, sessilia vel funiculo brevi longove insidentia, mucilagini rarissime evanescenti immersa, rotundata, ellipsoidea, reniformia vel plus minusve elongata, recta vel curvata, germinationis facultate mox peritura; integumentum exterius succulentum, interdum apice fimbriatum (*Acorus*), mox exsiccatum, interdum arcte adhaerens; integumentum interius (testa autorum) crassum vel tenue, laevigatum, scrobiculatum, verrucosum vel costato-striatum; raphe depressa vel prominula, brevis vel elongata. Albumen crassum carnosum vel parcum vel nullum. Embryo axillis brevis, apicalis (*Pistia*, *Alocasieae*) vel elongatus, seminis longitudinem aequans (*Acorus*), rectus (*Arum*, *Colocasia*, *Caladium* etc.) vel hippocrepicus (*Rhodospatha*); cotyledon attenuatus vel dilatatus.

Plantae in regionibus temperatis paucae, in regionibus subtropicis numerosiores, inter tropicos numerosissimae, saepe succum lacteum in variis organig gerentes, interdum resiniferae, passim cellulis apiculiformibus H vel H-formibus, in cavernas intercellulares incretensibus instructae (*Monsteroideae*). Herbae tuberosae vel rhizomate instructae, rarissime natantes caudice stolonifero (*Pistioideae*), saepe suffrutices vel frutices, scandentes, saepe adradicantes interdum arborescentes umbracula foliorum terminatae, plerumque laeves, rarius aculeatae vel verrucosae (*Lasieae*, *Amorphophalleae* pr. p.), rarissime pilosae (species quaedam generum *Alocasia*, *Homalomena*, *Philodendron*, *Pistia*). Radices adventitiae ad vel infra foliorum basin (*Monstera*, *Raphidophora*), ad eorum medianam atque juxta illam (*Syngonium*, *Anthurium*, *Philodendron*) prorumpentes, adnascentes vel dependentes, intra substratum ramosae, interdum diu

persistentes et valde lignosae (*Philodendron Solloum*, *bipinnatifidum* etc., *Monstera deliciosa*); radices terrestres circa turionem permultae, aequicrassae provenientes, vel una alterave fortior. Caudex rarius ubique ramosus (*Pothoeae*), plerumque sympodialis atque turionem sympodium propagantem ex penultimi, rarius ultimi folii vel cataphylli axilla (*Symplocarpeae*, *Acoeruae*) proferens; sympodium raro natans (*Pistia*), saepe hypogaeum tuberiforme, ad primae inflorescentiae apparitionem usque lente auctum imprimis incrassatum, deinde annua innovatione descendenter vel horizontaliter prolongatum annuaque destructione vel absorptione partis priorum annorum semper fere conforme, cataphyllis multis vel paucis inflorescentiam vel folia atque inflorescentiam obtegentibus instructum, ex axillis foliorum atque cataphyllorum recentium vel interiorum gemmas, tandem in tubercula secedentes vel sobolis novas propagines late dispergens (*Gonatanthus*, *Romusatia*), rarius sympodium sub aqua repens (*Calla*), haud raro epigaeum prorepens (*Anthuria* quaedam), ascendens (*Lasia*), scandens internodiis elongatis (*Anthurium*, *Philodendron*, *Culcasia*, *Monstera*, *Raphidophora* etc.), rarius arborescens internodiis abbreviatis (*Philodendra* quaedam, *Montrichardia*, *Xanthosomatis* speciei). Gemmae in axillis foliorum plerumque solitariae, rarius plures (*Xanthosomatis* spec.), raro tuberiformes in foliorum petiolo nascentes (*Pinellia*, *Amorphophalli* spec.), sympodii rami plerumque cataphyllo bicarinato, raro folio frondoso incipientes (*Acorus*). Folia saepe antidroma, divergentia $\frac{1}{2}$, saepius homodroma divergentia $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ — $\frac{3}{8}$. Vagina saepissime in petiolum sensim transiens, rarius ultra ejus basin forma ligulae vel stipulae producta (*Philodendron*, *Calla*, *Pistia*), basi amplexicaulis marginibus sese obtegentibus. Petiolus teres, semiteres, canaliculatus, apice cum costa continuus vel geniculo tumido instructus, rarius infra medium tumido-incrassatus atque serius hoc loco dejectus (*Zamioculcas*), saepe maculatus. Lamina varia: nunc simplicissima, linearis vel lanceolata, saepius ambitu ovata vel oblonga vel reniformis vel rotundata, haud raro sagittato-vel hastato-triloba, nunc pedatifida vel pedatipartita, partitionibus interdum iterum lobatis vel partitis; nervatura varia, nervi laterales subparalleli (*Philodendroideae*) vel inter se divergentes, plus minusve reticulati (*Pothoideae*, *Lasioideae*, *Caladiaceae*, *Aroideae*), in marginem exeuntes vel saepe nervo collectivo (pseudoneuro apud cl. Schott) intramarginali conjunctae. Pedunculus raro axillaris, basi cataphyllis paucis instructus (*Pothos*, *Pothoidium*), plerumque terminalis, rarissime hypogaeus (*Stylochiton*), brevissimus (*Pistia*, *Cryptocoryne*), brevis vel elongatus modo petioli maculatus vel concolor, laevis vel verrucosus vel aculeolatus. Spathae pars petiolaris cum pedunculo concreta, rarissime ex toto soluta, pedunculum tubulose claudens (*Orontium*); pars libera aut viridis, foliacea (*Spathiphyllum*, *Acorus*) vel cataphyllacea (*Anthurii* spec.), aut saepius varie colorata, explanata aut in tubum atque limbum distincta; tubus pervius vel phragmate horizontali (*Pinellia*) vel verticali (*Ambrosinia*) semiclausus, conatus (*Biarum*, *Sauromatum*, *Stylochiton*) vel saepissime convolutus, plerumque epigaeus, raro hypogaeus (*Stylochiton*) vel subaquaticus (*Cryptocoryne*, *Pistia*); limbus tubulosus, contortus (*Lasia*, *Cyrtosperma*), concavatus, cymbiformis, fornicatus (*Arisaema*) valde elongatus, in filum angustatus (*Arisaema*, *Arisarum probosoideum*) vel valde abbreviatus (*Pothos*, *Pothoidium*); spatha aut tota vel limbo tantum marcescens, aut tota vel tubo tantum persistens, aut tota decidua. Spadix spatha lata vel tubo tantum obvolutus vel juventute tantum inclusus, serius omnino liber, 2—pauciflorus (*Pistioideae*) saepissime multiflorus, pedunculo ultra spathae basin elevato saepe stipitatus aut sessilis, liber aut spathae inferiore parte (*Philodendron*, *Dieffenbachia*, *Asterostigma*) vel tota longitudine adnatus (*Spathicarpa*), ebracteatus, aut monoclinus et densiflorus, rarissime remotiflorus (*Pothos remotiflorus* et affines), aut diclinus monoicus et in partem femineam et masculam distinctus, inflorescentia feminea raro uniflora (*Pistioideae*), plerumque densi- et multiflora, omnino fertili vel pro parte (plerumque superiore) sterili, masculae contigua vel ab ea interstitio nudo vel floribus paucis abortivis obsesso separata, inflorescentia mascula densi- vel laxiflora, omnino fertili vel pro parte (plerumque inferiore atque superiore) sterili, saepe appendice gradatim in flores masculos steriles transcunte ve abrupte separata instructa; rarissime spadix diclinus dioicus (*Arisaematis* spec.).

Vegetationsorgane und anatomisches Verhalten. Die Araceen, deren Organisation in den den einzelnen Unterfamilien gewidmeten Heften dieses Werkes ausführlich behandelt ist, sind eine im wesentlichen tropische und subtropische Familie, von der nur sehr wenige Gattungen der gemäßigten Zone eigentümlich sind. Da keine Eigenschaft der Pflanzen sich so wenig ändert, wie das Wärmebedürfnis ihres Protoplasmas, so sehen wir auch die meisten tropischen Araceen in den unteren Regionen verbleiben und nur wenige in den oberen Gebirgsregenwäldern auftreten. Die weitestgehende Verschiedenheit hinsichtlich der Anforderungen an Wärme zeigen die mehr als 100 Arten von *Arisaema*, die fast 500 Arten von *Anthurium*. Ein Blick auf die zahlreichen Abbildungen der verschiedenen Unterfamilien der Araceen ergibt, daß schon allein bei den tropischen Araceen eine große Mannigfaltigkeit der Sproßverhältnisse existiert.

Die Keimung zeigt verhältnismäßig geringe Verschiedenheiten; bei den allermeisten Araceen ist das erste Blatt des Knospchens ein Niederblatt, aber bei *Arisaema*, *Arisarium*, *Sauromatum*, *Dracunculus* ist es ein Laubblatt und bei *Colocasia*, *Xanthosoma*, *Caladium*, *Philodendron* ist sogar schon der Cotyledon laubblattartig.

Weiteres siehe unten bei Frucht und Samen.

Der Stamm der Araceen ist äußerlich sehr verschieden, aber bei genauerer Untersuchung zeigt sich, daß die äußerlich so ungleichartigen ober- und unterirdischen Stämme, die Rhizome und Knollen mit wenigen Ausnahmen in gleicher Weise zustandekommen und daß die Stammgebilde der meisten Araceen Sympodien sind oder in Sympodien ausgehen.

Bevor ich das Zustandekommen der Sproßverbände bespreche, möchte ich noch einiges über die Stellung der Blätter bei den Araceen bemerken: Die Blätter der Araceen stehen bei der kleineren Zahl der Gattungen zweizeilig, bei der großen Mehrzahl spiralgig. In den meisten Fällen sind die zweizeiligen Blätter antidiom; namentlich tritt dies bei einigen mit kriechendem Rhizom, wie *Acorus*, *Gymnostachys* und *Calla* oder mit lianenartig wachsendem Stamm, wie *Raphidophora*, *Monstera*, *Scindapsus*, Gattungen, die auch systematisch verwandt sind, hervor. Bei *Calla* und den letztgenannten Gattungen sind nicht bloß die aufeinander folgenden Blätter antidiom, sondern auch die Ligularbildung der Scheide (Sparganom der älteren Morphologen, wie Alex. Braun) und die Spreite unter sich antidiom. An horizontal wachsenden Achsen befindet sich immer die Hebungseite der Scheide unten. Es gibt aber auch Araceen, wie *Orontium*, deren Blätter anfangs um $\frac{1}{2}$ divergieren und homöodrom sind. Bei den meisten Araceen mit spiralgiger Blattstellung beträgt die Divergenz $\frac{2}{5}$, seltener $\frac{3}{8}$ oder $\frac{3}{7}$; in manchen Fällen ist sie auch nicht genau zu bestimmen, da einerseits an den umfassenden Blattscheiden die Mediane nicht genügend gekennzeichnet ist und auch die Knospen nicht immer vor der Mediane stehen. An Sprossen, deren obere Blätter genau um $\frac{2}{5}$ divergieren, beträgt oft die Divergenz der unteren Blätter $\frac{1}{2}$ oder fast $\frac{1}{2}$. Während die oberen Blätter vollkommen homöodrom sind, kommt es bisweilen vor, daß zwischen den beiden ersten Blättern Antidiomie stattfindet, so namentlich bei *Anthurium*; sehr häufig aber findet Antidiomie statt zwischen dem Tragblatt des Fortsetzungssprosses und dem ihm gegenüberstehenden Grundblatt desselben. Das zweite und erste Niederblatt eines Sprosses divergieren oft auch um viel weniger als $\frac{1}{2}$, so bei *Anthurium* um ungefähr $\frac{1}{4}$; bei *Calla* divergieren die beiden ersten Blätter eines Sprosses um $\frac{1}{4}$; d. h. Blatt 2 (Laubblatt) steht über Blatt 1 (Niederblatt).

Die Grundblätter oder Vorblätter der Fortsetzungssprosse und der Vermehrungssprosse sind in den meisten Fällen kielige Niederblätter; nur bei *Acorus*, *Gymnostachys* und *Orontium* ist das erste Blatt des Fortsetzungssprosses ein Laubblatt, welches bei *Acorus* und *Gymnostachys* zweikielig, bei *Orontium* am Rücken abgerundet ist.

Das Blatt eines blühenden Zweiges, welches dem Kolben vorangeht und denselben umhüllt, heißt das Hüllblatt; in der Regel folgt ihm an demselben Zweige kein anderes Hochblatt, nur bei *Orontium* finden sich bisweilen Brakteen. Das Hüllblatt ist in den meisten Fällen von den vorangehenden Laubblättern oder Niederblättern äußerlich verschieden und oft gefärbt, von den Laubblättern äußerlich nicht verschieden ist es bei

Orontium, wiewohl es auch da anfangs die Funktion hat, den Kolben zu umhüllen. Meistens ist das Internodium zwischen Hüllblatt und dem vorangehenden Blatt von erheblicher Länge, doch kann es auch ganz kurz sein, auch das Internodium zwischen dem Hüllblatt und der zu ergänzenden ersten Braktee ist von sehr verschiedener Länge. Ausnahmsweise kommt es vor, daß 1 oder 2 dem Hüllblatt vorangehende Blätter äußerlich dem Hüllblatt gleichen, so bei *Zantedeschia aethiopica* und *Caladium bicolor*, wobei keine Änderung in der Blattstellung stattfindet. Wenn man das Hüllblatt in der oben angedeuteten Weise aufstellt, so fehlt ein solches nur bei den letzten axillären Blütenzweigen von *Pothoidium*, deren Kolben in der Jugend von den Laubblättern des Hauptzweiges umhüllt werden.

Sproßverbände. Zur Bildung von Sympodien kommt es nie bei den Gattungen *Pothos*, *Pothoidium*, *Heteropsis*; hier haben wir mehr oder weniger reich verzweigte, strauchige Monopodien. Bei den übrigen Gattungen hingegen ist die Verzweigung so lange monopodial, bis es zur Bildung eines Blütenstandes kommt; dann aber entwickeln sich Sympodien, Verbände von Sprossen, welche selbst in verschiedenen Unterfamilien untereinander eine oft sehr weitgehende Übereinstimmung in der Zahl, Anordnung und Beschaffenheit der Blätter zeigen. In fast allen Fällen beginnen die Vermehrungssprosse und die Fortsetzungssprosse der Sympodien mit einem Niederblatt, nur bei *Acorus*, *Gymnostachys* und *Orontium* ist auch das erste Blatt ein Laubblatt. Zwischen dem meist niederblattartigen Vorblatt und dem Hüllblatt des Kolbens, der Spatha, stehen entweder Niederblätter oder Laubblätter, oder Niederblätter und Laubblätter, je nach den Ruhestadien, welche die mit der Infloreszenz abschließenden Sprosse durchmachen. Meist ist das Internodium zwischen Hüllblatt und dem vorangehenden Blatt durch nachträgliches interkalares Wachstum von erheblicher Länge (*Anthurium*, *Spathiphyllum*, manche *Amorphophallus*, *Dracunculus*); wenn ausnahmsweise 2 oder 3 Hüllblätter (*Calla palustris* L.) auftreten, so stehen dieselben dicht beieinander.

Ein bei sehr vielen Araceen vorkommendes Verhalten ist das, daß der erste Hauptsproß zahlreiche Blätter entwickelt, bis er mit einem Blütenstand abschließt; ist der Stamm oberirdisch, dann sind dies alles Laubblätter, mit Ausnahme der Vorblätter der Seitensprosse; ist der Stamm unterirdisch und die Vegetationsdauer in der Heimat der Pflanze eine beschränkte (in den Gewächshäusern nach dem Blühen der Pflanzen durch Entnahme der Knollen aus der Erde und Aufbewahrung im dunklen Raum herbeigeführt), dann treten an dem Sprosse, bis er einmal zur Blüte kommt, abwechselnd Laubblätter und Niederblätter auf; je größer die Blattspreiten sind, desto geringer ist die Zahl der in einem Jahr auftretenden Laubblätter; so werden namentlich von den großen, schirmförmigen vielfach verzweigten Laubblättern der knolligen *Lasioideae* (*Dracontium*, *Amorphophallus*) gewöhnlich nur eines (IV. 23 C, Fig. 34, S. 76), von den ähnlichen Laubblättern der *Anchomanes* 1—2 entwickelt, während mit dem nach der Ruheperiode auftretenden Blütenstande dieser Knollengewächse mehrere Niederblätter ihre Spitzen über die Erde hervortreten lassen.

Da bei den Knollen bildenden Araceen die Vegetationsperiode, während welcher die von den Blättern oder dem einzigen Blatt der Pflanze produzierte Stärke in den knolligen Reservestoffbehälter wandert, von der langen Ruheperiode, in welcher die Knolle ihr Gewicht nicht ändert, und diese wieder von der kurzen Periode, in welcher sich der Blütenstand entwickelt, ziemlich scharf voneinander geschieden sind, so ist es bei diesen Pflanzen nicht schwierig, die Arbeitsleistung für eine bestimmte Zeit festzustellen. Beccari macht über die Entwicklungsdauer der von ihm entdeckten größten knolligen Aracee, des berühmten *Amorphophallus titanum*, in Bull. Soc. Tosc. di Orticultura 1889 folgende Angaben: Im September 1878 wurden einige Samen der Pflanze in den Gewächshäusern des Marchese Corsi bei Florenz ausgesät und 1879 eine kleine Knolle dieser Aussaat nach Kew gesendet. Hier hat die Pflanze alljährlich ein immer größeres Laubblatt entwickelt, aus dem die durch seine Assimilation erzeugte Stärke der Knolle zuwanderte, welche alljährlich 4 Monate ruhte. Ende März 1889 wog die Knolle 21 kg und hatte einen Durchmesser 40 × 30 cm. Ende Mai zeigte sich der erste

Blütenstand und nahm täglich etwa $7\frac{1}{2}$ cm an Länge zu, bis er schließlich 2 m hoch war, wovon auf den an der dicksten Stelle 2,5 dm messenden Kolben allein 1,5 cm kamen.

In anderer Richtung wertvoll sind die Beobachtungen Lindemuth's an dem bekannten, aber geringere Dimensionen erreichenden *Amorphophallus Rivieri* (Gartenflora LI, 1903). Es wurden 3 Knollen kontrolliert:

Nr. 1 wog am 10. Febr. 1902 0,940 kg, am 13. Okt. 1902 nach der Arbeit eines Laubblattes 2,550 kg, dazu ein ansitzendes Knöllchen 40 g, am 25. Jan. 1903 blühend 2,230 kg.

Nr. 2 wog am 10. Febr. 1902 0,770 kg, am 13. Okt. 1902 nach der Arbeit eines Laubblattes 1,610 kg, dazu 4 ansitzende Knöllchen 35 g, am 25. Jan. 1903 blühend 1,330 kg.

Nr. 3 wog am 10. Febr. 1902 1,500 kg, am 13. Okt. 1902 nach der Arbeit eines Laubblattes 1,500 kg, dazu 4 ansitzende Knöllchen 30 g, am 25. Jan. blühend 1,400 kg.

Diese Zahlen erweisen einmal die gewaltige Arbeitsleistung eines Blattes während der Vegetationsperiode, dann aber auch die starke Schwächung der Knollen durch die die Entwicklung eines Blütenstandes begleitende Wanderung der Stärke nach dem Blütenstand und die sich daran anschließende Veratmung der Stärke bei der Erwärmung der Appendix.

Wenn eine Aracee einmal zum Blühen erstarkt ist, dann pflegen die Fortsetzungs-sprosse häufig nur wenige Laubblätter zwischen den Niederblättern und der Spatha des Sprosses zu entwickeln. Bei *Anthurium*, *Philodendron*, einzelnen *Cryptocoryne*, *Pistia* u. a. wird an diesen bald zur Blüte gelangenden Fortsetzungsprossen in der Regel nur ein einziges Laubblatt erzeugt. In Regionen mit fast andauernder Vegetationsdauer sind solche Pflanzen auch fast immer in Blüte.

Bei den meisten Araceen erfolgt die Anlage der Knospen in der Medianebene des Blattes am Grunde desselben, wenn auch später durch ungleichseitiges Wachstum der Blätter Störungen eintreten; sehr auffallend ist aber die Stellung der Knospen seitlich von den Laubblättern bei *Pistia*. Bisweilen rücken die Knospen am folgenden Internodium hinauf, so besonders bei *Anthurium scandens* (IV. 23 B, Fig. 4, S. 6), in geringerem Grade auch bei anderen Arten von *Anthurium* und bei *Philodendron*. Häufig durchbrechen die Axillarknospen schon früh ihre Tragblätter; es treten dann die aus ihnen sich entwickelnden Sprosse auf der Rückseite der Tragblätter auf, so bei vielen *Pothos*, *Colocasia* und einzelnen *Anthurium*. Außer den normalen Knospen finden sich auch bisweilen akzessorische Knospen, dieselben treten kollateral in größerer Zahl auf bei Arten von *Xanthosoma*, *Colocasia*, *Dracontium* (IV. 23 C, Fig. 16, S. 43).

Regulär findet sich eine Beiknospe am Tragblatt jedes Fortsetzungsprosses bei *Anthurium* und *Philodendron*; dieselben sind als Reservknospen anzusehen, welche, im Fall sie mit der Mutterpflanze in Verbindung bleiben, nach Unterdrückung des Fortsetzungsprosses sich entwickeln. Bezeichnet man das der Spatha vorangehende Blatt mit n, so wird man finden, daß bei der großen Mehrzahl der Araceen der Fortsetzungsproß in der Achsel des Blattes (n-1) entsteht, nur bei *Acorus*, *Gymnostachys*, *Orontium*, *Lysichitum*, *Symplocarpus*, ausnahmsweise auch bei *Calla* in der Achsel des Blattes n. Diese an der Grenze des Areals der Familie vorkommenden Gattungen gehören verschiedenen Unterfamilien an. *Acorus* und die australische Gattung *Gymnostachys* bilden die Tribus der *Acoreae*, welche den *Pothoideae* zugerechnet wird. Bei *Gymnostachys anceps* sehen wir in den Infloreszenzen in der Achsel der persistierenden Spatha selbst einen neuen Blütenstand mit Tragblatt und Spatha entstehen und dies auch noch mehrfach sich wiederholen, da die auf diese Weise entstehenden Sichern perennieren (Vgl. IV. 23 B, Fig. 6, S. 7). Daß in Blütenstandsypodien die aufeinander folgenden Sprosse in der Achsel der Blätter n entstehen, kommt dagegen mehrfach vor, z. B. bei *Culcasia*, *Philodendron* und *Pistia*. Die 4 Gattungen *Orontium*, *Lysichitum*, *Symplocarpus* und *Calla* bilden die Unterfamilie der *Calloideae*. *Symplocarpus* durch-

bricht mit seinen eigenartigen dunkelpurpurroten Blütenständen schon im März den Schnee und entwickelt seine Laubblätter erst im späteren Frühjahr und im Sommer, während die 3 anderen Gattungen im Hochsommer Blätter und Infloreszenzen produzieren; um so mehr fällt für ihre verwandtschaftliche Zusammengehörigkeit die Entstehung des Fortsetzungssprosses in der Achsel des Blattes *n* ins Gewicht.

Noch ist darauf aufmerksam zu machen, daß in manchen Fällen der sympodiale Aufbau der Araceen-Stämmchen sich versteckt, so bei manchen kletternden *Philodendron*, bei welchen die Anlage des Blütenstandes bisweilen frühzeitig verkümmert und von den Fortsetzungssprossen der Sympodien nur die Blätter zur Entwicklung gelangen (IV. 23 Da, Fig. 5 J, S. 6).

In den tropischen Regenwäldern sind zunächst am verbreitetsten Araceen, welche als Epiphyten mit ageotropischen, horizontal ausspreizenden Wurzeln der Stütze anhaftend an Bäumen emporklettern, zugleich aber auch mehr oder weniger reichlich abstehende und hängende Seitenzweige entwickeln. Es sind dies die monopodiale *Pothos*, *Pothoidium* und *Heteropsis*, von denen mehrere *Pothos* Heterophyllie der kletternden, haftenden, nicht blühenden und der abstehenden blühenden Zweige aufweisen. Viel zahlreicher sind Kletterer von 4—10 und mehr Meter Länge, welche als Monopodien beginnen, nach dem Blühen in Sympodien übergehen und dann wieder sympodial wachsen: die Pothoideen *Anadendron*, *Epipremnopsis*, *Anthurium*, die Monsteroideen *Raphidophora*, *Afroraphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*, *Monstera*, die Lasioideen *Rhectophyllum*, die Philodendroidee *Philodendron*, die Colocasioideen *Caladiopsis*, *Porphrospatha*, *Syngonium*.

Innerhalb der artenreichen Gattungen *Anthurium* und *Philodendron* finden wir aber auch freistehende Regenwaldpflanzen mit aufrechtem sympodiale Stamm mit kurzen Internodien, bisweilen nach Absterben der unteren Blätter mit den abstehenden Blättern der letzten Sproßglieder an einen Schopfbäumchen erinnernd (IV. 23 Da, Fig. 6, S. 9). Zu solchen Schopfbäumchen entwickeln sich auch einzelne *Xanthosoma* (IV. 23 E, Fig. 9, S. 46) und *Alocasia* (IV. 23 E, Fig. 15, S. 85). Derartige Schopfbäumchen finden sich mehr in Lichtungen weniger feuchter Wälder. Andere Araceen bilden einfache oder auch etwas verzweigte aufrechte, reicher beblätterte, bis 5 cm dicke und bis 4 m hohe Stämmchen, welche oft gesellig im schattigen Unterwuchs der Regenwälder, in Waldsümpfen oder auch an Waldrändern auftreten. Derartige Wuchs zeigen die Monsteroideen: *Rhodospata*, *Stenospermatium*, *Spathiphyllum*, *Holochlamys*, die Lasioidee *Montrichardia*, mehrere Gattungen der Philodendroideen: *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Aglaonema*, *Dieffenbachia*, die Colocasioideen: *Stuednera*, *Colocasia indica*, einzelne *Alocasia* und *Schizocasia*. Einzelne der genannten Gattungen besitzen aber auch verkürzte Stämmchen oder Rhizome. Ebenfalls im Unterwuchs der Regenwälder, manchmal auch an Bachufern, an Sumpfrändern finden sich Araceen mit horizontalen einfachen oder verzweigten, unterirdischen oder an der Erdoberfläche kriechenden, manchmal auch feuchten Steinen sich anschmiegenden Rhizomen, welche, je mehr sie über die Erde treten oder im Wasser sich befinden, grün sind und auch noch selbst assimilieren. Zunächst gehören hierher die Pothoidee *Acorus*, die Calloideen: *Calla* und *Lysichitum*, die Lasioideen: *Cyrtosperma* z. T., *Lasia*, *Urospatha*, *Podolasia*, *Dracontioidea* mit aerenchymreichen Rhizom, *Anchomanes*, *Nephtytis*, die Philodendroideen: *Anauriella* und die Sumpfpflanze *Aglaodorum*, *Anubias*, von Aroideen einzelne *Stylochiton*, *Calloopsis*, *Zomicarpa*, *Ulearum*, *Lagenandra* und *Cryptocoryne*.

Von diesen an der Erdoberfläche hinkriechenden oder unter Wasser wachsenden Rhizomen ist nur ein kleiner Schritt zu den ganz unterirdischen, sich mehr oder wenig knollig verdickenden Rhizomen, welche wir bei den Pothoideen *Zamioculcas* und *Gonatotopus*, bei vielen Lasioideen, insbesondere den Amorphophalleen, den Philodendroideen *Zantedeschia*, *Typhonodorum* und *Peltandra*, vielen Colocasioideen und den meisten Aroideen als ausgeprägte ruhende Reservespeicher für eine kurzlebige Sproßgeneration finden.

So sehen wir also mehrere verschiedene Lebensformen in den von mir unterschiedenen Unterfamilien auftreten und es könnte die Frage entstehen, ob dieser Um-

stand nicht vielleicht gegen die Natürlichkeit der Einteilung spricht. Da auf diese Frage noch weiterhin eingegangen wird, so sei jetzt nur darauf hingewiesen, daß aus dem angegebenen Zusammenhang der verschiedenen Lebensformen leicht der Schluß zu ziehen ist, daß sie in verschiedenen durch gewisse anatomische Eigenschaften mehr oder weniger voneinander abweichenden Verwandtschaftskreisen entstehen konnten. Schen wir doch auch mehrere der bei den Araceen vorkommenden Lebensformen neben hoch anderen in der Familie der Liliaceen sich entwickeln.

Einzelne Araceen zeichnen sich durch Adventivknollen aus, welche auf Blättern auftreten, so bei *Pinellia ternata* am Blattstiel und bei *Amorphophallus bulbifer* an den Stellen der Spreite, wo ihre Abschnitte sich sondern. Aus diesen Knöllchen können, wenn die sie tragenden Blätter absterben und sie dadurch in den Boden gelangen, Knospen hervorgehen, welche zu jungen Pflanzen auswachsen. Auch an Wurzelspitzen eines *Anthurium* sind von Göbel (siehe oben) Adventivknospen beobachtet worden. Auch an den auf den Boden gefallenen Fiederblättchen von *Zamioculcas* und *Gonatopus* können, nachdem an der Basis des Fiederblättchens eine knollige Anschwellung entstanden ist, aus dieser Adventivknospen hervorgehen. Ferner kommt bei den Colocasioideen *Romusatia* und *Gonatanthus* ungeschlechtliche Fortpflanzung durch an ungewöhnlicher Stelle entstehende und sich lösende Knospen zustande. An den Knollen dieser Gattungen werden aufrechte (*Romusatia*) oder niederliegende (*Gonatanthus*), mit Niederblättern besetzte und reich verzweigte Sprosse erzeugt, welche zahlreiche kleine Knöspchen tragen, die sich lösen und zu neuen Pflanzen heranwachsen können (IV. 23 E, Fig. 4).

Nachdem wir gesehen haben, welche Lebensformen bei den Araceen auftreten, wollen wir kurz das anatomische Verhalten derselben überblicken.

Vergleicht man Stengel und Blattstiele oder auch Blatttrippen verschiedener Araceen von gleicher Lebensform nach ihrem anatomischen Verhalten, so wird man nicht selten auf große Verschiedenheiten stoßen; dieselben sind erheblich hinsichtlich der Verteilung der mechanischen Elemente. Da man jedoch bei der Bewertung derselben oft Gefahr läuft, Anpassungserscheinungen mit in den Bereich der erblichen Eigenschaften zu ziehen, so lasse ich diese ganz außer unserer Betrachtung liegen und berücksichtige nur diejenigen Verschiedenheiten, welche im Grundgewebe oder im Leptom der Stränge auftreten, Verschiedenheiten, welche sich auch schon in den Jugendstadien der Pflanzen geltendmachen. Wir können bei den Araceen 3 Stufen des anatomischen Baues unterscheiden, welche von der Lebensform unabhängig sind.

I. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine gerbstoffhaltigen schlauchförmigen Zellen oder, wenn solche vorhanden sind, so sind sie unregelmäßig zerstreut und stehen in keiner Beziehung zu den Leitbündeln. Spikularzellen (Interzellularhaare) sowie Milchsaftgefäße fehlen. *Pothos*, *Culcasia*, *Heteropsis*, *Anadendron*, *Epipremnopsis*, *Anthurium*, *Acorus*, *Gymnostachys*, *Zamioculcas*, *Gonatopus*, *Pistia*.

II. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine gerbstoffführenden Zellen oder, wenn solche (z. B. reichlich bei *Rhodospatha heliconiifolia*) vorhanden sind, sind sie unregelmäßig zerstreut und stehen in keiner Beziehung zu den Leitbündeln. Milchsaftgefäße fehlen, dagegen ist das Grundgewebe reichlich mit langen \dagger förmigen oder zweischenkelligen H-förmigen Spikularzellen (Interzellularhaaren) durchsetzt, welche die anderen Grundgewebeszellen um ein Vielfaches überragen und in die Interzellularräume hineinwachsen. So bei: *Spathiphyllum*, *Holochlamys*, *Rhodospatha*, *Stenospermation*, *Monstera*, *Scindapsus*, *Epipremnum*, *Raphidophora*, *Afroraphidophora*. (Über Entstehung der Spikularzellen vergl. IV. 23 B, Fig. 1, S. 5).

III. Stufe. Das Grundgewebe besitzt entweder keine gerbstoffhaltigen Zellen oder unregelmäßig zerstreute, niemals Spikularzellen. Außerdem aber finden sich an der Grenze des Leptoms oder in demselben Milchsaftschläuche, von denen einzelne eine bestimmte Stellung einnehmen.

a) Die Milchsaftschläuche bilden gerade Reihen. — Alle übrigen bekannten Araceen außer den unter b) genannten.

b) Die Milchsaftschläuche bilden seitliche Auszweigungen und anastomosieren. — *Steuðnera*?, *Remusatia*?, *Gonatanthus*?, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Colocasia*, *Alocasia*, *Schizocasia*, *Syngonium*.

Bis zu einem gewissen Grade finden sich die erwähnten histologischen Eigentümlichkeiten auch in den Blattspreiten und in den Wurzeln der angeführten Gattungen, so die Spikularzellen in den stärkeren Tauwurzeln einzelner *Monstera*, *Raphidophora*, *Scindapsus*, die Milchsaftschläuche in fast allen Arten der Stufe III.

Da die drei hier angegebenen Hauptverschiedenheiten des Gewebes der Araceen schon bei jungen Pflanzen wahrgenommen werden, so müssen alle Pflanzen, welche auf der II. Stufe stehen, unter sich enger phylogenetisch verwandt sein als mit einer der III. Stufe, und ebenso diejenigen der III. Stufe unter sich enger verwandt sein als mit einer der II. Stufe. Es ist aber ferner ersichtlich, daß nur aus der I. Stufe die beiden anderen, jede für sich, hergeleitet werden können, so daß also die II. Stufe und die III. Stufe zu der I. in nahezu gleichem Verhältnis stehen.

Neben diesen in erster Linie systematisch wertvollen anatomischen Merkmalen sind noch einige andere anatomische Eigentümlichkeiten beobachtet worden, welche nur einzelnen Verwandtschaftskreisen zukommen; es sind dies Harzgänge und Gruppen von verschleimten Zellen.

Harzgänge, eingeschlossen von 2—3 Schichten kleiner, länglicher Zellen, finden sich bei der Gattung *Philodendron*, und zwar ebenso im Stamm als in den Infloreszenzstielen, den Blättern und den Luftwurzeln (Engl. in Fl. Bras. t. IV, fig. 45, 48 res.); in den Wurzeln einiger Arten von *Philodendron*, namentlich *P. bipinnatifidum* und *P. Sellowii*, sind die 2—3 Schichten dünnwandiger, den Harzgang umschließender Zellen von dickwandigem Bast umgeben (Engl. l. c. t. V, fig. 27, 28). Die mit *Philodendron* verwandten Gattungen *Homalomena* (einschl. *Chamaecoladon*) und *Schismatoglottis* besitzen nicht lange, röhrenförmige Harzgänge, wie *Philodendron*, sondern nur elliptische Hohlräume, die aber ebenso wie die röhrigen Harzgänge von radial angeordneten, dünnwandigen Zellen umgeben sind. Zuerst beobachtet wurden diese Harzgänge von Trécul (Recherches sur les vaisseaux laticifères, in Adansonia VII, p. 204); die Beobachtung des letzteren, daß (die in Südamerika vorkommende) *Homalomena Wendlandii* von den anderen Arten (der alten Welt) durch Fehlen der erwähnten Harzgänge abweiche, kann ich bestätigen.

Gruppen von verschleimten Zellen, welche von van Tieghem für Gummigänge erklärt wurden, finden sich in den Rhizomen und Stämmen verschiedener *Araceae*, so in den Rhizomen und Stämmen der *Colocasioideae* (von mir beobachtet bei *Colocasia antiquorum*, *Alocasia macrorrhiza*, *Steuðnera*, in den Stolonen von *Remusatia*) und in den Stengeln und Stämmen einiger *Monsteroideae*; namentlich aber bei *Monstera pertusa*, *M. deliciosa*, *Raphidophora pertusa* und *decurisiva*.

In den Wurzeln der Araceen ist die innere, den Fibrovasalzylinder umschließende Endodermis mehr oder weniger deutlich. Außerdem aber wird mehrfach eine äußere Endodermis bei Luftwurzeln angetroffen, außerhalb derselben ein mehr oder weniger entwickeltes Velamen, welches bei einigen epiphytischen Arten von *Anthurium* aus der Sektion *Pachyneurium* gleiche Beschaffenheit zeigt wie das Velamen epiphytischer Orchidaceen (vergl. hierüber auch F. W. Schimper, Bau und Lebensweise der Epiphyten Westindiens, und namentlich Lierau, Über die Wurzeln der Araceen in Bot. Jahrb. IX. [1887]).

Zu den anatomischen Verschiedenheiten, welche mit der verschiedenen Lebensweise der Araceen in engerer Beziehung stehen, somit von geringerem systematischem Wert sind, gehören vor allem die verschiedenen Modifikationen derjenigen Gewebeelemente, welche eine vorzugsweise mechanische Aufgabe zu verrichten haben; es ist daher erklärlich, daß die Beschaffenheit und Mächtigkeit des Bastes oder der ihn vertretenden Gewebe (Kollenchym, Sklerenchym) bei den Araceen eine sehr mannigfaltige ist, je nachdem die Organe eine kürzere oder längere Dauer haben; so finden wir in den Blättern vieler *Araceae*, welche nur von kurzer Dauer sind, Kollenchym oder kollenchymatischen

Bast, dagegen in den Blättern verwandter Formen, welche für eine längere Dauer bestimmt sind, das Kollenchym durch dickwandigen Bast vertreten. Es zeigt sich auch bei dem Vergleich der Arten großer Gattungen, wie z. B. *Philodendron*, daß die Bastbündel des Blattstiels bei den einen Arten, wie z. B. den großblättrigen *P. Selloum* und *P. bipinnatifidum*, viel kräftiger sind und aus dickwandigeren Zellen bestehen, während sie bei anderen ebenfalls großblättrigen Arten, z. B. *P. cannaefolium*, weniger stark sind und an Stelle des dickwandigen Bastes mehr Kollenchym enthalten; hierbei ist aber in Rechnung zu ziehen, daß die ersten beiden Arten aufrechte, baumartige sind, daß die Blattstiele sehr lang sind, so daß sie bei geringer Festigkeit sich ganz herunterbiegen würden, während der Stamm der anderen Art sich anderen Stämmen anlegt und die Blattstiele viel kürzer sind; zudem ist bei ihnen das Gewebe ungemein reich an Luftlücken, dagegen bei den beiden anderen Arten sehr dicht.

Auch die Mächtigkeit der Kollenchymmassen, welche wir bei vielen Araceen finden, ist oft bei nahe verwandten Formen verschieden; bald bildet das Kollenchym einen kontinuierlichen Ring (*Asterostigma*), der entweder unmittelbar unter der Epidermis beginnt oder durch 1—2 Parenchymschichten von derselben getrennt ist, bald bildet dasselbe Teile eines Ringes, welche voneinander durch schmale oder breitere radial verlaufende Streifen Parenchyms getrennt sind (Blattstiel von *Philodendron Selloum* [Engl. Araceae in Fl. Bras. t. IV, fig. 15], *Dieffenbachia* [Engl. ebenda t. IV, fig. 14]).

Insoweit wäre die Beschaffenheit des Kollenchyms als systematischer Charakter ohne Bedeutung. Da wir aber andererseits das Kollenchym in den Blatt- und Infloreszenzstielen auch sonst nahe verwandter Gattungen wiederfinden und in anderen vegetativ sich ähnlich verhaltenden Gattungen oder Gruppen von Gattungen das Kollenchym fehlt, so sind wir in solchen Fällen berechtigt, das Auftreten desselben als systematischen Charakter zu verwenden. Ich fand bis jetzt das Kollenchym als für sich bestehendes, zu den Strängen nicht in Beziehung stehendes Gewebe bei den Gattungen *Aglaonema*, *Dieffenbachia*, *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Philodendron*, *Zantedeschia*, *Asterostigma*, *Gamochlamys*. Es wäre natürlich einseitig und vorschnell geschlossen, wenn man hieraus ohne weiteres die nahe Verwandtschaft aller dieser Gattungen folgern wollte; wohl sind sie untereinander inniger verwandt als mit den *Monsteroideae* und *Pothoideae*; aber sie gehören mit Rücksicht auf noch andere Verhältnisse zwei verschiedenen Unterfamilien an, den *Philodendroideae* (*Philodendron*, *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Dieffenbachia*, *Aglaonema*, *Zantedeschia*) und den *Aroideae-Asterostigmataeae* (*Asterostigma*, *Gamochlamys*). Wenn sich das Merkmal auch bei anderen *Asterostigmataeae* vorfindet, so würde es für diese Gruppe der Unterfamilie *Aroideae* systematisch von Bedeutung sein, sowohl gegenüber den übrigen Tribus der *Aroideae*, wie auch gegenüber den *Lasioideae-Amorphophalleae*. Bei diesen findet sich kein kontinuierlicher Ring von Kollenchym, sondern die peripherischen Stränge besitzen so wie bei den *Colocasioidaeae* ein der Peripherie zugekehrtes Bündel von kollenchymatischem Bast.

Der Leitbündelverlauf ist ohne Bedeutung für die Gruppierung der Gattungen innerhalb der Familie, weil er in hohem Grade durch die stärkere oder geringere Entwicklung der Internodien beeinflusst wird. Während bei den Araceen mit gestreckten Internodien der Verlauf der Gefäßstränge im wesentlichen dem Palmentypus entspricht und eine Abweichung nur insofern stattfindet, als die Stränge vor ihrem Eintritt in den Zylinder eine Strecke (meist 2 Internodien) in der Rinde verlaufen, sind bei den Araceen mit kurzen zylindrischen oder knolligen Stämmen die Bündel im Innern des Stammes vereintläufig und durch Anastomosen netzartig verbunden. (Vergl. de Bary, Vergl. Anat. S. 278, 279). Die von Trécul aufgestellte, von van Tieghem angenommene und noch weiter ausgebildete Einteilung der Stränge der *Araceae* in einfache und zusammengesetzte ist bereits von Falkenberg (ebenda S. 113) zurückgewiesen worden; die zusammengesetzten Stränge sind nichts weiter als diejenigen Strecken der einfachen Stränge, in welchen ihre Struktur durch den Ansatz eines anderen Stranges verändert erscheint. Ebenso beruht die Annahme einer «couche génératrice permanente», für welche die bei einzelnen *Monsteroideae* über einen Teil der Oberfläche des Zentral-

zylinders ausgebreitete Schicht von Wurzelsträngen gehalten wurde, auf einem Irrtum. Ebenso hat auch Falkenberg (ebenda S. 114) die Behauptung van Tieghems widerlegt, nach welcher bei *Acorus* ähnlich wie bei *Dracaena* ein längere Zeit tätiger Cambiumzylinder vorhanden sein soll. Es fällt also van Tieghems ganze Einteilung der *Araceae* nach dem Gefäßbündelverlauf zusammen; es hätte daher auch nichts Bedenkliches, daß diese Einteilung mit der von Schott auf die Beschaffenheit der Blüten gegründeten nicht übereinstimmte. Daß jedoch die ältere Einteilung der *Araceen* in solche mit Zwitterblüten und solche mit eingeschlechtlichen Blüten aus anderen Gründen den natürlichen Verhältnissen nicht entspricht, ergibt sich zum Teil aus der oben besprochenen Bedeutung der histologischen Merkmale und aus der später folgenden Betrachtung der Blütenverhältnisse.

Die Ausbildung der Blätter ist bei den *Araceen* sehr mannigfach. Wie bei so vielen Familien entsprechen die Niederblätter den Blattscheiden des Laubblattes; sie enden nicht selten in ein kleines Spitzchen, welches als Rudiment einer Spreite anzusehen ist. Bei vielen aus einem Rhizom oder einer Knolle über die Erde tretenden *Araceen* ist das stiellose Blatt (*Acorus*) oder der Blattstiel mit einer allmählich in diese übergehenden als Schutzorgan, zugleich auch als Stütze für die folgenden Blätter dienenden, über die Erde tretenden Scheide versehen, so namentlich bei Gattungen aus der Unterfamilie der *Aroideae* (*Arum*, *Dracunculus*, *Eminium*, *Arisaema*), welche eine Winterruhe durchmachen, während bei anderen Gattungen, wie *Spathicarpa*, *Calloopsis*, *Arisarum*, *Ambrosinia*, der Scheidenteil des Blattes kürzer ist und unter der Erde verbleibt. Über die Erde tretende längere Scheiden finden wir nicht nur bei den mit unterirdischem Caulom versehenen *Colocasioideae*, *Colocasia*, *Caladium*, *Alocasia*, *Xanthosoma*, bei der zu den *Monsteroideae* gehörigen Gattung *Spathiphyllum*, bei einigen *Lasioideae* (*Urospatha*, *Dracontioides*, *Podolasia*), bei *Zantedeschia* aus der Unterfamilie der *Philodendroideae*, sondern auch bei den ein oberirdisches aufrechtes Caulom entwickelnden Arten von *Alocasia* und *Xanthosoma*, desgleichen bei den *Philodendroideae-Schismatoglottidinae* (*Schismatoglottis* und verwandte Gattungen) und *Homalomeninae* (*Homalomena*), bei den *Philodendroideae-Aglaonemateae* (*Aglaonema*) und *Dieffenbachieae* (*Dieffenbachia*). Hingegen werden nur ganz kurze unterirdische Scheiden entwickelt bei den meist nur ein Laubblatt entwickelnden Sprossen der *Lasioideae*: *Dracontium*, *Amorphophallus*, *Anchomanes*, *Nephtythis*, sowie bei den an horizontalem Rhizom stehenden Blättern der zu den *Philodendroideae* gehörigen Gattungen: *Anubias* (*Anubiadeae*) und *Aglaodorum* (*Aglaonemateae*). Von den *Calloideae* haben *Calla* und *Symplocarpus* breite Scheiden, *Lysichitum* und *Orontium* schmalere; bei *Calla* zeigt bisweilen die Scheide des ersten, am Grunde eines Sprosses stehenden Niederblattes unter der Spitze jederseits einen schmalen, stipelartigen Zipfel.

Von kletternden *Araceen* besitzen die Gattungen der *Monsteroideae-Monstereae* an allen Laubblättern deutliche und lange Scheiden; auch bei der Sektion *Pteromischemum* der Gattung *Philodendron* und der Sektion *Eupothos* der wiederum einer ganz anderen Unterfamilie (*Pothoideae*) angehörenden Gattung *Pothos* und bei *Pothoidium* finden wir solche in besonders eigenartiger Ausbildung. Hingegen gibt es unter den Arten von *Philodendron* Sektion *Baurisia* solche, bei welchen fast gar keine Scheide zur Ausbildung gelangt, und bei vielen anderen finden wir das erste oder die ersten Blätter der Sprosse mit Scheide versehen, die folgenden ohne Scheide und das dem Blütenstand vorangehende mit sehr kurzer Scheide. Ebenso ist es bei *Syngonium* aus der Unterfamilie der *Colocasioideae*. Bei den kletternden *Anthurium* aber finden wir durchweg ganz kurze Scheideteile. Alles dies zeigt, daß die Ausbildung der Scheide in den einzelnen Verwandtschaftskreisen der Familie, ja selbst innerhalb einer Gattung sehr verschieden ist und meistens von räumlichen Verhältnissen und den Schutzaufgaben, welche sie zu übernehmen hat, abhängig ist. Zudem besteht eine Korrelation zwischen ihr und den am Grunde der Sprosse auftretenden Niederblättern. Wenn diese, wie es z. B. bei den sympodialen *Anthurium* und *Philodendron* der Fall ist, den Schutz der folgenden Sprosse übernehmen, dann tritt die Entwicklung der Blattscheiden an den Laubblättern zurück.

Häufig finden wir am oberen Ende der Blattscheide auf der die eingerollte Spreite deckenden Seite eine schwach kapuzenförmige Ohrchenbildung (z. B. *Philodendron*, *Syngonium*) oder es treten solche an beiden Seiten auf oder das Ende der Scheide ist, wie bei mehreren *Arisaema* und vielen *Dieffenbachia*, zu beiden Seiten des Blattstiels abgestutzt oder es kommt, wie bei *D. Parlatoresii* und *D. picta* (vgl. 23 Dc, S. 37, Fig. 17) und auch bei *Calla* und anderen, zur Ausbildung einer ligulaartigen Kapuze. Es ist klar, daß alle diese Bildungen dazu beitragen, die Funktion des Schutzes durch die Vagina zu erhöhen. Glück (Blatt- und blütenmorphologische Studien, S. 236) sieht auf Grund der Ohrchenbildung bei manchen *Eupothos* in den Flügelrändern der Scheide bei den Araceen Stipularbildungen, welche mit dem Blattstiel und in den zuletzt angeführten Fällen miteinander verwachsen; ich kann mich zu dieser Auffassung nicht verstehen; für mich ist die Vagina zunächst lediglich der untere Teil eines Blattes ohne Stipulargebilde. Lehrreich ist in dieser Hinsicht Fig. 14 B in Pflanzenreich IV. 23 B, S. 33, wo von *Pothos Zippelii* Schott junge wurzelnde Sprosse neben den Luftsprossen dargestellt sind. Da sehen wir, wie sich die Gliederung der Blätter in Stiel- und Spreiteile lediglich durch Einschnürung vorbereitet! Die Ohrchen und Kapuzen sind Neubildungen, welche bei *Calla* zu einer Ligula werden; aber man kann nicht, wie Glück gern möchte, rückwärtsgehen und auch die Scheide von *Xanthosoma* (Glück, S. 233) auf seiliche Stipeln zurückführen. Ganz ausgezeichnete Ligularbildungen finden sich bei den zu den *Philodendroideae-Schismatoglottidinae* gehörigen Gattungen *Piptospatha* (Pflanzenreich IV. 23 Da, S. 126, Fig. 75, 76) und *Microcasia* (Pflanzenreich IV. 23 Da, S. 129, Fig. 77).

Endlich ist noch die axilläre Stipel von *Pistia stratiotes* zu erwähnen, welche zart häutig ist, aus nur 2—3 Zellen besteht, und deren Entwicklungsgeschichte zuerst von Hegelmaier (Bot. Zeit. [1874], S. 706) sowie von Kubin und Müller verfolgt wurde.

Auffallend ist das Vorkommen von axillären Schüppchen am Grunde der Blattscheiden, bei einzelnen *Philodendron* (s. IV. 23 Da, S. 6, Fig. 5), wie sie bei den Potamogetonaceen und Hydrocharitaceen allgemein auftreten.

Die Formen der Blattspreiten der Araceen und ihre Nervatur sind von großer Bedeutung für die Einteilung der Familie, obwohl wir manche Blattformen, wie z. B. die lineal-lanzettliche und lanzettliche, die eiförmige, die pfeil- und spießförmige, die fiederteilige, die fußförmige, in verschiedenen Unterfamilien und in Verbindung mit verschiedener Nervatur auftreten sehen.

Bezüglich der Nervatur sei auf die Einteilung der Familie und auf die Darstellungen bei den einzelnen Unterfamilien verwiesen.

Wichtig ist ferner, daß ein sogenanntes Geniculum oder Gelenkpolster am Ende des Blattstiels nur bei den *Pothoideae* und *Monsteroideae* vorkommt, ein schwach entwickeltes auch bei den zu den *Philodendroideae* gestellten *Anubiadeae*. In seinen Beiträgen zur Kenntnis der Blattanatomie der Aroideen (Bot. Zentralblatt XXV. [1886] 313) hat Dalitzsch in dem Abschnitt Blattpolster dasselbe bei Arten von *Anthurium*, *Spathiphyllum* und *Monstera* untersucht und festgestellt, daß bei *Anthurium* unter der häufig abgestoßenen und durch Kork ersetzten Epidermis sich eine rings geschlossene Schicht von kollenchymatisch verdickten Zellen befindet, welche meist den äußersten peripherischen Kreis der Leitbündel in sich aufnimmt. Auch ein zweiter Kreis von größeren Querschnitten von Leitbündeln ist oft in die Kollenchymschicht eingebettet. Bei *Monstera (deliciosa)* und *Spathiphyllum (cochlearispathum)* hingegen ist kein subepidermaler Kollenchymring entwickelt, sondern die Außenseiten der peripherischen Leitbündel sind durch Kollenchymstränge verstärkt, welche im Querschnitt die Leitbündel sichelförmig umgeben. Ferner sind die Genicula vor den Blattstielen durch großen Reichtum an Kalkoxalaten ausgezeichnet. In den Blattstielen sind ferner die mechanischen biegungsfesten Gewebe nicht kollenchymatisch, sondern richtiger Bast.

Die fiederteiligen oder fiederschnittigen Blätter einzelner *Monsteroideae* (*Raphidophora*, *Epipremnum*, *Alloschemone* und *Monstera*) sind ursprünglich ganzrandige Blätter,

bei denen jedoch in frühester Jugend (schon in der Knospe) das zwischen den Nerven ersten Grades gelegene Gewebe stellenweise im Wachstum hinter dem den Nerven zunächst gelegenen Gewebe zurückbleibt und demzufolge zerreißt. Auf diese Weise entstehen in der Nähe der Hauptrippe kleine rundliche, in größerer Entfernung von derselben elliptische und nahe am Blattrande länglich-elliptische Löcher (so ausgezeichnet bei *M. punctulata*, wo oft 4 Reihen von Löchern auf einer Blattseite beobachtet werden). In vielen Fällen (bei *M. pertusa*, *M. dilacerata*, *M. deliciosa*) reißt bei weiterer Entwicklung des sich entfaltenden Blattes der dünne Marginalteil, welcher die Löcher nach außen begrenzt, an seinem oberen Ende ab und ist nun das Blatt ein fiederig-gelapptes. Bei *Alloschemone* und den *Raphidophora* mit fiederteiligen oder fiederschnittigen Blättern entsteht ein großes längliches Loch zwischen zwei Seitennerven I. Grades, das sich vom Rande bis in die Mitte der Blatthälfte, öfters bis in die Nähe der Hauptrippe erstreckt; durch Zerreißen der dünnen Marginalstreifen entsteht ein vollkommen fiederteiliges Blatt. Die Blätter der aufeinanderfolgenden Sprößgenerationen zeigen bei den einzelnen Arten diese Bildungen in immer höherem Grade, so daß die Blätter der verschiedenen Generationen ein total verschiedenes Aussehen erhalten. Wie wohl Schott in seiner Synopsis die Worte »Ludunt plurimae species foliorum novelorum forma. Cavendum ne constituentur species erroneae« (Poeppig, Nov. Gen. et Spec. III. 87) hatte vordrucken lassen, hat er doch gerade in dieser Hinsicht seine im übrigen so vortrefflichen und grundlegenden Arbeiten geschädigt und mehrfach nur nach einzelnen Blättern Arten aufgestellt, wie z. B. in der Gattung *Monstera*, von der viele seiner Arten nichts sind als Formen der *M. pertusa*.

Die fiederlappigen, fiederschnittigen oder fiederteiligen Blätter bei mehreren Arten von *Philodendron* entstehen nicht durch Bildung von Löchern, sondern hier bleibt das Wachstum des Blattgewebes zwischen den Nerven I. Grades mehr oder weniger zurück. In dieser Beziehung ist besonders lehrreich der Vergleich der Entwicklungszustände der Arten aus den Sektionen *Schizophyllum* und *Polytomium*. Bei *P. squamiferum* sind die zuerst auftretenden Blätter ein wenig pfeilförmig, die folgenden spießförmig; bei den nächsten treten jederseits 2 Lappen auf, das Blatt wird geigenförmig, ähnlich wie bei *P. panduratum*, bei den nächsten treten die Lappen in viel stärkerer Entwicklung auf, und das Blatt wird tief fiederlappig bis fiederteilig. Bei *P. laciniatum* tritt die Erscheinung in viel höherem Grade auf, das Blatt wird tief fiederschnittig, und an den basilären Abschnitten wiederholt sich dieselbe Erscheinung. Bei einzelnen Arten der Sektionen *Polytomium* und *Solenostegia* erhalten wir durch Fiederteilung aller Abschnitte I. Grades doppeltfiederteilige und doppeltfiederschnittige Blätter. Übrigens kommt bei den Blättern dieser Arten auch noch Dichotomie der basilären Blattabschnitte hinzu, demzufolge am Blatt deutlich ein Vorderlappen und zwei Hinterlappen erkennbar sind.

Die gefingerten Blätter vieler Anthurien entstehen durch wiederholte Dichotomie des in stärkerem Wachstum begriffenen basilären Teiles. Als Beispiel diene *A. sinuatum* Benth. Die ersten Blätter der Sprosse sind länglich-lanzettlich, am Grunde herzförmig; bei den nächstfolgenden ist in den beiden unteren Lappen Dichotomie eingetreten und demzufolge das Blatt spießförmig geworden, bei den nächsten ist die Dichotomie schon viel früher erfolgt, und erreichen daher die beiden seitlichen Abschnitte fast die gleiche Länge wie der mittlere Abschnitt; an ihrem basilären Teil tritt auch schon wieder die Neigung zur Dichotomie in Form eines abgerundeten Öhrchens hervor; indem nun bei dem nächstfolgenden Blatt die dem intermediären benachbarten Abschnitte sich auch frühzeitig spalten, bekommt das Blatt 5 Abschnitte, und so geht das fort. Es sind also die gefingerten Blätter der Anthurien zymöse Bildungen. Dasselbe gilt von den *Arisaema*-Arten mit gefingerten Blättern.

Die fußförmigen Blätter von *Sauromatum*, *Helicodiceros*, *Eminium*, *Dracunculus*, *Arisaema*, *Syngonium* u. a. sind ebenfalls zymöse Bildungen; sie weichen aber von den eben beschriebenen dadurch ab, daß die Entwicklung des nun hinzukommenden Gliedes immer später und langsamer erfolgt, als die des früheren. Das sieht man ganz deutlich an den jungen Blättern von *Syngonium podophyllum* und anderen, ebenso bei

Eminium intortum, wo die seitlichen Abschnitte abwechselnd nach oben und unten gerichtet sind. Wäre die Bildung der Abschnitte früher und rascher aufeinander gefolgt, dann würden alle nahezu die gleiche Richtung haben. Übrigens gibt es auch Übergangsformen zwischen beiden geschilderten Formen der Blattentwicklung bei *Arisaema*.

Die großen vielfach geteilten Blätter der *Dracontium*-artigen *Lasiaeae* und *Amorphophallaeae* zeigen wieder eine etwas andere Entwicklung. Die ersten Blätter sind breit pfeilförmig, besitzen also auch stark basiläres Wachstum, oft wird in der Mitte zwischen den seitlichen und vorderen Lappen ein Riß sichtbar, welcher bei den nächstfolgenden Blättern schon sehr früh eintritt, so daß das Blatt drei Hauptabschnitte enthält. In den beiden seitlichen macht sich die Neigung zur Dichotomie in hohem Grade geltend. Das folgende Blatt zeigt vollständige Dichotomie der beiden seitlichen Abschnitte, während der mittlere Abschnitt 2 seitliche Fiedern hat. Insoweit scheint es bei den meisten Arten der genannten Gruppen gleich zu sein. Später treten bei den einzelnen Arten Verschiedenheiten auf, insofern noch weitere Dichotomie der Abschnitte erfolgt oder dieselben sich fiederteilig entwickeln, auch kommt es vor, z. B. bei *Amorphophallus zeylanicus*, daß nach Eintritt der ersten Dichotomie der eine (nach innen gelegene) Abschnitt fiederteilig wird, der andere (nach außen gelegene) nochmalige Dichotomie zeigt.

Echt gefiederte und doppeltgefiederte Blätter besitzen *Zamioculcas* und *Gonatopus*; denn hier fallen später die einzelnen Blättchen von der Spindel ab.

Abweichende oder abnorme Blattformen finden sich bei Araceen mehrfach.

Abgesehen von der in den verschiedenen Altersstufen einer und derselben Pflanze regelmäßige auftretenden Heterophyllie wurden folgende Variationen in der Gestalt der Blattspreiten beobachtet: *Colocasia affinis* Schott, im Himalaya heimisch, in einem Garten von Soekaboemi auf Java kultiviert, lieferte Exemplare mit eiförmig-länglicher, länglich-linealer und fast linealer Spreite (Costerus und J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XXIII. (1910) 3, pl. I, Fig. 2a—d).

Krugförmige Blattspreiten, mit schiefer Öffnung, etwas an die Schlauchblätter von *Sarracenia* erinnernd, wurden beobachtet bei *Xanthosoma atrovirens* C. Koch et Bouché var. *appendiculatum* (Schott) Engl. (M. T. Masters, Veg. Teratol. [1869] 34).

Überspreitung, d. h. Enation oder Exkreszenz von schmalen natförmigen oder breiteren kahnförmigen oder auch der normalen Spreite an Gestalt und Größe ziemlich gleichkommenden, ihre Unterseite derjenigen der normalen Spreite zukehrenden Spreiten an der Rückseite der Mittelrippe, seltener von Seitenerven, findet sich bei einigen Arten: *Anthurium crassinervium* Schott mit natförmigen oder bootförmigen Exkreszenzen, beobachtet von A. Ernst (Annals of botany III. [1889—1890] 439); *A. regale* Lind. mit zwei gleichen an der Mittelrippe zusammenhängenden Spreiten (Costerus and J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XIX. [1904] 72); *Xanthosoma nigrescens* Schott var. *appendiculatum* (Schott) Engl. zeigt ziemlich regelmäßig Doppelspreiten, mit sehr verschiedener Größe der abnormen (Erwähnung der Erscheinung von A. Braun in Verb. der 35. Naturforscher-Versammlung in Königsberg und von J. Lynch in Transact. Linn. Soc. of London, 6. march 1879); *Caladium (bicolor Vent.) hybridum*, Hybride zweier Varietäten, mit kleinen bootförmigen Enationen zwischen den Seitenerven ersten Grades (Costerus und J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XIX. [1904] 72, auch von mir im bot. Garten von Dahlem beobachtet); *Synгонium auritum* Schott, Enationen oft in Form kleiner Öhrchen, nach Lemaire (Illustration horticole, Juillet 1860), nach Schlechtendal (Bot. Zeit. XIX. [1861] 4), nach Clos (in Mém. de l'Acad. des Sc. de Toulouse sér. III. 11).

Gabelspaltung der Laubblattspreite kommt vor bei *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. (A. Braun in Verhandl. d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg I. [1859] 84 und A. Engler, Araceae, in Pflanzenreich IV. 23 Dc [1915] 64, 65, Fig. 29 A); bei *Arum italicum* Mill., von Rostan in Oberitalien beobachtet (nach Penzig a. a. O. 445), auch bei *A. maculatum* L. (nach Masters, Veget. Teratol. [1869] 63). Im Zusammenhang mit *Zantedeschia aethiopica* erwähnt A. Braun gelegentlich einer Besprechung über ge-

teilte Spreiten in den Sitzungsber. der Gesellsch. naturforsch. Freunde in Berlin (1871) S. 7 auch das gleiche Verhalten bei *Colocasias undulata*; leider ist nicht zu ermitteln, welche Pflanze mit diesem nomen nudum gemeint ist.

Blätter mit sich spaltendem Blattstiel und ziemlich gleich großen Spreiten an jedem Schenkel: *Anthurium spec.*, im botanischen Garten zu Rom beobachtet von Penzig (Pflanzen-Teratologie II. [1894] 444); anderswo nach Kronfeld (in Sitzber. d. K. K. zool. bot. Ges. in Wien, Dez. 1887); *Philodendron erubescens* Schott (nach Penzig in Pflanzen-Teratologie II. 442); *Caladium bicolor* Vent., mit 2 ungleichen Spreiten an demselben Blattstiel, beobachtet im botanischen Garten von Buitenzorg (Costerus und J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XXIII. [1910] 3).

Umwandlungen der letzten Blätter eines Sprosses unterhalb der Spatha in ganz oder teilweise korollinische Hochblätter (Spathen) oder Ausbildung von 2 und mehr Spathen an der Basis der Infloreszenz kommt mehrfach bei kultivierten Araceen vor, so bei *Anthurium Andraeanum* Lind. (Gard. Chron. [1883, II.] 635, Pucci in Bull. Soc. Tosc. d'Ortic. IX. [1884] 98), bei *A. Scherzerianum* Schott sehr häufig, ganz besonders häufig und mehrfach beschrieben bei *Calla palustris* L. 2—4 Spathen (Literaturangaben hierüber in Penzigs Pflanzen-Teratologie II. 442); bei *Symplocarpus foetidus* Salisb. 2 alternierende oder auch superponierte Spathen (nach S. Plume in The Amer. Naturalist XVI. [1882] 587, Fig. 1—3, Foerste in Bull. Torr. Bot. Club XV. [1888] 151—155); 2 Spathen auch bei *Aglaiomena marantifolium* Bl. (Costerus and J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XIX. [1904] 72); bei *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. häufig 2—3 Spathen (Literaturangaben hierüber in Penzigs Pflanzen-Teratologie S. 443, vgl. auch A. Engler, *Araceae-Philodendroideae* in Pflanzenreich IV. 23Dc [1915] 64, Fig. 29); desgleichen bei *Z. albo-maculata* (Hook. f.) Baill.; endlich auch 2 Spathen bei *Arisaema triphyllum* (L.) Torr. (Bailey in Botan. Gazette IX. [1884] 177); desgleichen bisweilen, mit deutlichen Internodien zwischen den Spathen, bei *Arum maculatum* L. (A. Braun in Verhandl. d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenb. I. [1889] 84; Masters Veget. Teratology [1869] 358). Schließlich ist auch zu erwähnen, daß bei Massenkulturen des *Anthurium Scherzerianum* Schott außer der Varietät *bispathaceum* Rodigas mit 2 normalen Spathen sich auch Pflanzen finden, bei denen in der Mitte des Pedunculus ein sitzendes grünes Laubblatt auftrat (A. Engler, *Araceae-Pothoideae* in Pflanzenreich IV. 23B, S. 11).

Rötliche oder braunrötliche Färbung jugendlicher Blätter ist bei tropischen Araceen sehr verbreitet, aber keineswegs allgemein.

Die Anatomie der Laubblätter ist in unseren Darstellungen nur so weit behandelt, als sie systematisch von Bedeutung ist; eine noch weiter ausgedehnte vergleichende Untersuchung dürfte bei der schon äußerlich wahrnehmbaren Verschiedenheit in der Konsistenz der Blattstiele und Blattspreiten unter Berücksichtigung der Standortsverhältnisse nicht ohne Interesse sein.

Einige Beiträge zur Blattanatomie der Araceen hat Dalitzsch (s. oben S. 18) geliefert. Es sei hier aber nur auf einiges aufmerksam gemacht, da das Botanische Zentralblatt jedem Botaniker leicht zugänglich ist. Auf S. 154—156, 184—186, 217, 218 wird die Epidermis besprochen. Die Seitenflächen der Epidermiszellen sind bei den meisten Blättern der Araceen eben, so daß die Umrisse der Zellen, von den Flächen gesehen, als Polygone mit 5—8, mit 4 Seiten nur bei *Acorus*, erscheinen, während bei anderen Epidermiszellen mit \pm undulierten Seitenflächen auftreten. Die Außenwände der Epidermiszellen der Blattunterseite sind in der Regel nach außen schwach konvex gekrümmt, die der Oberseite meist eben. Es finden sich aber in den meisten Unterfamilien einzelne oder einige Arten, deren Blätter eine schwach seidige oder sammetartige Oberseite mit mattem oder stärkerem Glanz besitzen, z. B. mehrere *Anthurium*, einzelne *Pothos*, einzelne *Spathiphyllum*, *Scindapsus*, einige *Amorphophallus*, mehrere *Philodendron*, einzelne *Homalomena*, *Dieffenbachia*, einzelne *Colocasias*, *Gonatanthus*, *Syngonium*; hier sind die Epidermiszellen zu schwachen Papillen aufgetrieben oder es ist ein in der Mitte ihrer Außenwand gelegene Stelle stärker als die übrige Außenwand

aufgetrieben. Auch treten hin und wieder Kutikularleisten auf, so bei *Spathiphyllum blandum* eine den Seitenflächen jeder Epidermiszelle parallel laufende, welche ein rings geschlossenes Krönchen auf der Außenwand bildet, gewellte Kutikularleisten auf den Epidermiszellen von *Amorphophallus Rivieri*.

Bei einigen Araceen (*Anthurium acasule*, *Philodendron canniifolium*, *P. pinnatifidum*, *P. longilaminatum*, *Xanthosoma Lindenii*) findet sich an der Oberseite unter der Epidermis, bisweilen auch an der Unterseite, ein chlorophyllfreies einschichtiges, seltener zweischichtiges Hypoderm.

Nicht erwähnt wird von Dalitzsch, daß bei einzelnen Araceen die Blätter Behaarung aufweisen. Dies ist der Fall bei einigen *Xanthosoma* (*pubescens*, *pilosum*), wo auf der Ober- und Unterseite der Spreite, namentlich aber an den Blattstielen und Rippen dünnwandige einzellige zylindrische Haare auftreten. Sehr auffallend sind die bei einigen Arten von *Homalomena* aus der Sektion *Curmeria* (*H. Wendlandii*, *H. picturata*, *H. peltata*) namentlich an den Blattrippen und Blattstielen dicht stehenden langen Gliederhaare mit kurzen Zellen. Starke Bekleidung mit gegliederten Haaren weisen die Blätter von *Pistia* auf.

Hier mögen auch erwähnt werden die Warzen- und Stachelbildungen, welche an der Unterseite der Blattrippen und an den Blattstielen mehrerer *Lasioideae*, insbesondere bei *Cyrtosperma*, *Lasia*, einigen *Dracontium* und *Amorphophallus* auftreten. Merkwürdigerweise finden wir auch zerstreute Stachelchen am Grunde der Blattstiele von *Homalomena* (Sect. *Curmeria*) *crinipes*. Es ist ja nichts einfacher, als diesen Stacheln die Aufgabe von Schutzmitteln gegen Tiere zuzuschreiben; aber warum finden wir sie nur bei so wenigen in Sümpfen vorkommenden Araceen, während zahlreiche andere hydrotrophe Araceen sie nicht besitzen? Sodann sind auch als auffallende trichomatische Gebilde zu erwähnen die kleinen häutigen Schüppchen und die größeren chlorophyllführenden einfachen oder verzweigten, bis 1 cm langen weichen Borsten oder Emergenzen an den Blattnerven und Blattstielen mehrerer Arten von *Philodendron* Sect. *Poly-spermium* § *Achyropodium*, z. B. *P. verrucosum* Mathieu.

Als Sekretionsbehälter in der Epidermis sind anzuführen die zerstreuten großen, mit einer stark lichtbrechenden Masse erfüllten Zellen, welche zuerst von Tieghem bei *Acorus gramineus* beobachtet und von Dalitzsch entwicklungsgeschichtlich untersucht wurden. In einzelnen Zellen der jungen Epidermis erscheint ein bräunlicher Inhaltkörper und zugleich weichen die beiden unter dieser Epidermiszelle liegenden Zellen des Parenchyms in der Mittellamelle auseinander, während die Epidermiszelle keilförmig dazwischen hineinwächst. Der Inhaltkörper wird immer größer, streckt sich vornehmlich in der Richtung des Längsdurchmessers der Zelle und wird eiförmig. Die Zelle selbst erweitert sich bauchförmig und die bisher in dieselbe vorspringenden Ecken verschwinden; der Inhaltkörper scheint ein Gemenge von Harz und ätherischem Öl zu sein; bei Zusatz von Schwefelsäure verwandelt sich nach van Tieghem der Körper in Öl, während Dalitzsch bei Erhitzen des Schnittes in Wasser die kugeligen Höcker an den beiden Enden des Körpers verschwinden sah und annimmt, daß nun nach Verflüchtigung des ätherischen Öls das Harz zurückbleibt. Bei *Acorus calamus* finden sich solche ölhaltigen Sekretzellen im Parenchym der Blätter und der Rhizome (s. IV. 23B, S. 9). Die bei einigen Sektionen der Gattung *Anthurium* namentlich an der Blattunterseite in schüsselförmigen Vertiefungen auftretenden Drüsenflächen, welche ein bräunliches, zuletzt schwarz werdendes Sekret ausscheiden, sind schon in Heft IV. 23B, S. 10 besprochen und in Fig. 8A abgebildet. Dasselbe findet man auch die im Blatt-diachym der Arten von *Culcasia* (*Pothoideae*) auftretenden Sekretschläuche in Fig. 8B, C abgebildet.

Alle diese Merkmale sind nicht von Bedeutung für die Charakterisierung größerer systematischer Gruppen, wie etwa die Spikularzellen, die Milchsafschläuche und die Gelenkpolster.

Bei den Araceen sind die Spaltöffnungen an den Enden von einem Paar und an den Flanken von zwei Paar Nebenzellen umgeben, die ebenso wie die Schließzellen

etwas niedriger sind als die übrigen Epidermiszellen (z. B. *Anthurium Scherzerianum*, *A. Harrisii*, *A. acule*, *Spathiphyllum cochlearispathum*, *Philodendron verrucosum*), oder es tritt an den Flanken nur je eine Nebenzelle auf (z. B. *Amorphophallus Rivieri*, *A. bulbifer*, *Arisaema ringens*, *Xanthosoma Lindenii*, *Acorus calamus* und *A. gramineus*). Nicht selten treten Abweichungen von beiden Typen dadurch ein, daß die eine oder andere Nebenzelle nicht zur Ausbildung gelangt, auch können sowohl an den Flanken als an den Enden der Spaltöffnung noch weitere Zellen als Nebenzellen abgeschieden werden, so daß dieselben oft einen doppelten, ja sogar, wie es bei *Dieffenbachia seguina* der Fall ist, dreifachen Gürtel um die Spaltöffnung bilden. An der Blattunterseite hygrophiler und ombrophiler Araceen, namentlich mancher *Philodendroideae*, *Colocasioideae* und *Aroideae*, erheben sich die Schließzellen ein wenig über die Epidermis.

Wasserspaltenspalten finden sich bei vielen hydatophilen und hygrophilen Araceen, namentlich *Philodendroideae*, *Colocasioideae*, *Aroideae*, an der Träufelspitze der Blätter; sie besitzen stark konvex nach außen gekrümmte Schließzellen um einen offenen, von der Fläche gesehen fast kreisförmigen Porus. Diese Wasserspaltenspalten stehen entweder einzeln oder in Gruppen an einer zylindrischen (*Zantedeschia*, *Calla*) oder dreieckigen schräg abgeplatteten Spitze (*Alocasia*) oder in zwei voneinander entfernten Grübchen (*Colocasia antiquorum*). Hieran schließen sich die zylindrischen, bisweilen einige mm langen Röhrchen am Ende der Blattspitzen mehrerer *Philodendroideae* (IV. 23 Da, S. 12), durch welche das Wasser heraufspritzt. Vgl. auch Dalitzsch (a. a. O. S. 285, 312, 313).

Über das Mesophyll, insbesondere auch über die in demselben auftretenden Kristallschläuche findet man Angaben in den Bearbeitungen der einzelnen Unterfamilien, sowie auch namentlich bei Dalitzsch (a. a. O. S. 249—253, 281—284).

Der Blütenstand.

A. Die Spatha weist in ihrer Ausbildung eine ganze Anzahl Erscheinungen auf, welche als Progressionen aufzufassen sind, während die Nichtfärbung oder Färbung derselben zwar bis zu gewissem Grade erblich, der Grad der Färbung aber in hohem Grade von der Ernährung der Pflanze abhängig ist. In der Entwicklung der Spatha der Araceen lassen sich folgende Stufen unterscheiden:

I. Stufe Die Spatha ist von den vorangehenden Laubblättern nur wenig verschieden.

- a) Die Spatha ist laubblattähnlich und nur am Grunde mit dem Stiel der Infloreszenz, welche sie in der Jugend einschließt, vereinigt. — *Orontium*.
- b) Die Spatha ist laubblattähnlich und bis zur Basis der Infloreszenz mit dem Stiel derselben vereinigt, umhüllt dieselbe aber nicht. — *Acorus*.
- c) Die Spatha ist hochblattartig, steht am Grunde der Infloreszenz, schützt dieselbe aber nur in den allerjüngsten Stadien und wird bei dieser Funktion durch die vorangehenden zahlreichen Hochblätter (*Gymnostachys*) oder Laubblätter (*Pothoidium*) unterstützt.

II. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, umhüllt den Kolben in der Jugend, ist aber dann ausgebreitet oder zurückgeschlagen und läßt die Infloreszenz frei.

- a) Die Spatha ist mit dem Stiel der Infloreszenz bis zur Basis derselben vereinigt, wird aber auch manchmal schon unterhalb der Infloreszenz frei. Hierbei zeigen die Blüten folgendes Verhalten:
 1. Blüten mit Perigon versehen und zwittrig. — *Pothos*, *Anthurium*, *Spathiphyllum*.
 2. Blüten ohne Perigon und zwittrig. — *Rhodospatha*.
 3. Blüten ohne Perigon und eingeschlechtlich. — *Nepthytis*.
- b) Die Spatha ist mit der ganzen Rückseite der Infloreszenz vereinigt und am Ende der Blütenentwicklung ausgebreitet. — *Spathicarpa*, *Spathantheum*.

III. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, umhüllt den Kolben in der Jugend fest und umgibt denselben auch später, befindet sich aber

in größerem Abstände von demselben. Eine Einschnürung ist nicht vorhanden. Auch hier zeigen die einzelnen Blüten ein verschiedenes Verhalten:

- a) Die Blüten sind wie bei I und IIa mit Perigon versehen. — *Symplocarpus*, *Dracontium*, *Echidnium*, *Urospatha*, *Cyrtosperma*, *Lasia*, *Anthurium* pr. p., *Spathiphyllum* pr. p., *Holochlamys*, *Anadendron*.
- b) Die Blüten sind nackt, aber zwittrig. — *Heteropsis*, *Calla*, *Scindapsus*, *Cuscutaria*, *Epipremnum*, *Raphidophora*, *Monstera*, *Amydrium*, *Anopsis*, *Stenospermation*.
- c) Die Blüten sind nackt und eingeschlechtlich. — *Aglaonema*, *Aglaodorum*, *Culcasia*, *Montrichardia*, *Anubias*, *Ariopsis*, *Anchomanes*, *Plesmonium*, *Arisarum*, *Therriophonium* pr. p., *Homalomena* (zeigt schon leichte Einschnürung).

IV. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, umhüllt den Kolben in der Jugend fest und liegt auch später dem untersten Teil der Infloreszenz mehr an als dem oberen. Die Blüten sind nackt und eingeschlechtlich. — *Asterostigma*, *Taccarum*, *Zantedeschia*, *Amorphophallus*, *Ambrosinia*.

V. Stufe. Die Spatha ist hochblattartig, grün, farblos oder bunt, in der Jugend fest anliegend und an ein oder zwei Stellen stark eingeschnürt, so daß ein Röhrenteil (tubus) und ein Fahmenteil (lamina) sich unterscheiden lassen. Blüten hier stets eingeschlechtlich.

- a) Die Einschnürung befindet sich an der oberen Grenze der Infloreszenz und wird meist von der Appendix am Kolben überragt.
 1. Keine Appendix am Kolben. — *Stylochiton*, *Cryptocoryne*, *Lagenandra*.
 2. Kolben in einer Appendix endigend. — *Arum*, *Biarum*, *Therriophonium*, *Eminium*, *Helicodiceros*, *Draconculus*.
- b) Die Einschnürung befindet sich unterhalb der fertilen männlichen Infloreszenz.
 1. Die Einschnürung ist nur schwach. — *Peltandra*, *Anubias*, *Sauromatum*.
 2. Die Einschnürung ist an sich schwach, wird aber durch eine auf der Innenseite einspringende, ringförmige Querleiste verstärkt. — *Pinellia*.
 3. Die Einschnürung ist stark und der untere röhriige Teil der Scheide bleibt während der Fruchtreife bestehen oder vergrößert sich. — *Typhonium*, *Remusatia*, *Gonatanthus*, *Colocasia*, *Alocasia*, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Syngonium*, *Philodendron*, *Schismatoglottis*, *Piptospatha*, *Microcasia*, *Dioscorea*.

Aus diesem Überblick ergibt sich, daß bei ganz offener Spatha die Blüten mit Perigon versehen und meist zwittrig sind, daß nur bei *Spathicarpa* und *Spathanthemum* sowie bei *Nepthytis* die ausgebreitete Spatha eingeschlechtliche Blüten frei werden läßt. Es zeigt sich ferner, daß mit Perigon versehene Zwitterblüten auch noch entwickelt werden, wenn die Spatha längere Zeit persistiert und die Infloreszenz schützend umschließt (Stufe IIIa). Einschnürung der Spatha tritt nur auf, wenn die Infloreszenz sich in eine männliche und weibliche sondert, aber im übrigen besteht keineswegs, wie man vielleicht von vornherein erwarten möchte, eine durchgreifende Korrelation zwischen den Entwicklungsstufen der Spatha und des Blütenstandes in bezug auf Perigonlosigkeit und eingeschlechtigkeit der Blüten.

Abweichendes Verhalten der Spatha.

Die normale Einzahl der Spatha wird bisweilen dadurch überschritten, daß unterhalb der normalen Spatha noch 1—2 entwickelt werden, wie bereits oben (S. 21) angegeben wurde.

Ferner kommt es bisweilen vor, daß die Spatha zwar ihre normale Gestalt behält, aber ihre normale Größe überschreitet und mehr oder weniger vergrößert, also zum Laubblatt wird, so bei Hybriden des *Anthurium Andraeanum* Lind. mit zwei Spathen, \times *A. album* Hort. var. *bispatholeucum* Ed. André und noch mehr bei \times *A. album* var. *bispathochlorum* Ed. André (vgl. Engler, *Araceae-Pothoideae* in Pflanzenreich IV. 23B, S. 243). Auch bei *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. ist, wenn 2—3 Spathen vorhanden sind, die untere grün und ungestielt oder sogar etwas gestielt und grün.

Es kann aber auch mit der Vergrünung eine Gestaltveränderung, ein noch stärkerer Rückschlag zum Laubblatt verbunden sein, so beobachtet bei einer unbestimmten *Alocasia*, wo an Stelle der Spatha ein pfeilförmiges gestieltes Blatt auftrat (Morrière in Mém. de la Soc. Linnéenne de Paris [1868—1869] p. 229). Desgleichen wurde bei *Arum maculatum* an Stelle der normalen Spatha ein gestieltes Laubblatt von Sauter beobachtet (Flora 1831).

Teilung der normal ungeteilten Spatha kommt bisweilen bei Arten vor, deren Laubblätter geteilt sind. So bei *Amorphophallus variabilis* Blume auf Java (Costerus and J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XIX. [1904] 72) eine 3-lappige, und bei *A. Teuszii* (Engl.) N. E. Brown eine 3—7-lappige Spatha. Bei letzterer Art, die nur einmal lebend beobachtet wurde, kennt man nur diese Form der Spatha; es ist aber anzunehmen, daß sie für gewöhnlich ungeteilte Spathen entwickelt. Auch *Arisaema nepenthoides* Mart. wurde in Sikkim von Elwes (Journ. of the Roy. Hort. Soc. London V. [1879], Proceed. p. LXXXV.) mit lappiger Spatha versehen aufgefunden.

Während die genannten Abweichungen mehr oder weniger Rückschläge darstellen, kommt eine auffallende Neubildung bei *Arisarum vulgare* Targ. Tozz. vor, nämlich eine durch Verwachsung der Ränder an der Spitze vollständig geschlossene Spatha (Raap nach Penzig, Pflanzen-Teratologie II. 445).

B. Der Kolben. Der Blütenstand der Araceen ist von Grund aus sehr einförmig; wie aber der Blütenstand der Leguminosen, trotz der Beschränkung auf die von der Traube abzuleitenden Blütenstandsformen, doch noch in sehr verschiedener Weise entwickelt wird, so finden wir auch bei den Araceen, trotzdem der Blütenstand allemal eine Ähre oder Kolben ist, mancherlei Abstufungen.

Abgesehen von einigen Bildungsabweichungen, bei denen am Grunde des Kolbens Verzweigung vorkommt, ist der Blütenstand normal eine Ähre mit vorblattlosen Blüten. Die Anordnung der Blüten ist in den meisten Blütenständen spiralförmig, in vielen Fällen jedoch auch quirlig. Die Zahl der Fälle, in denen die Blüten voneinander entferntestehend eine Spirale bilden, ist gering; es ist dies nur bei *Pothos remotus* und einigen Verwandten, bei *Arisarum* und manchen *Arisaema* (in der männlichen Infloreszenz) der Fall. Sonst sind immer die Blüten dicht gedrängt, so daß wir dann auch die Parastichen deutlich hervortreten sehen. Es ist aber auch die Quirlstellung ziemlich verbreitet. Im übrigen vergleiche man die Besprechung der Blütenstände bei den *Aroideae* (IV. 23 F, S. 8).

Sehen wir von den einzelnen Unterfamilien ab und betrachten die Ausbildung des Kolbens ganz im allgemeinen, so können wir folgende Stufen unterscheiden:

I. Stufe. Der Kolben ist bis zur Spitze gleichmäßig mit Zwitterblüten besetzt. — *Pothos*, *Anthurium*, *Monstera*, *Spathiphyllum* usw. usw.

II. Stufe. Der Kolben trägt bis zur Spitze Blüten; aber dieselben sind eingeschlechtlich.

a) Die unteren Blüten sind weiblich, die oberen männlich; zwischen der weiblichen und der männlichen Infloreszenz keine Lücke, wohl aber Zwitterblüten. — *Asterostigma*, *Taccarum*, *Zantedeschia*, *Peltandra*, *Aglaodorum*, *Aglaonema*, *Homalomena*.

b) Die seitlichen Blüten sind weiblich, die der Mittelreihen männlich: *Spathicarpa*.

III. Stufe. Der Kolben trägt bis zur Spitze eingeschlechtliche Blüten; aber ein Teil der Blütenanlagen kommt nicht zur sexuellen Entwicklung, trägt nur Staminodien oder Pistillodien. Die Staminodialblüten stehen zwischen der männlichen und weiblichen Infloreszenz.

a) Der Kolben ist an der von den Staminodialblüten besetzten Stelle ungefähr ebenso dick oder dünn als die weibliche oder männliche Infloreszenz. — *Anubias*, *Philodendron*.

b) Der Kolben ist an der von den Staminodialblüten besetzten Stelle dünner als die fertile weibliche oder männliche Infloreszenz. — *Caladium*, *Xanthosoma*,

Syngonium, *Remusatia*, *Philonotum*. — Man wird leicht zu der Ansicht neigen, die Verkümmern der Blüten zwischen männlicher und weiblicher Infloreszenz sei auf den Druck zurückzuführen, welcher an dieser Stelle von der eingeschnürten Spatha ausgeübt wird; nun gibt es aber ebenso viele Infloreszenzen in unserer Familie (z. B. *Saurum*, *Typhonium*), wo zwischen männlicher und weiblicher Infloreszenz Blütenrudimente sitzen, die nur eine schwache Entwicklung erlangen, und doch ist die Spatha an dieser Stelle nicht eingeschnürt. Es ist also weder die Einschnürung des Kolbens immer auf eine Einschnürung der Spatha zurückzuführen, noch kann behauptet werden, daß die Spatha sich den Einschnürungen des Kolbens anschmiegen und dadurch selbst eingeschnürt werden müsse.

IV. Stufe. Der Kolben ist unterhalb und oberhalb oder nur oberhalb der männlichen Infloreszenz mit rudimentären Blütenanlagen oder mit Staminodialblüten besetzt. — *Schismatoglottis*, *Bucephalandra*, *Microcasia*, *Piptospatha*, *Alocasia*, *Helicodiceros*, *Arisaema fimbriatum*, *Typhonodorum*, *Mangonia*.

V. Stufe. Die oberhalb der männlichen Infloreszenz befindlichen rudimentären Blütenanlagen kommen gar nicht zur Ausgliederung, sondern bilden einen ungegliederten keulenförmigen, zylindrischen oder schwanzförmigen Anhang. — *Amorphophallus*, *Arum*, *Typhonium*, *Saurum*, *Arisaema*.

VI. Stufe. Der Kolben ist zwischen weiblicher und männlicher Infloreszenz stellenweise blütenlos. — *Dieffenbachia*.

VII. Stufe. Der Kolben ist zwischen weiblicher und männlicher Infloreszenz ganz nackt, die Zahl der weiblichen Blüten gering: *Ariopsis*, *Cryptocoryne*, *Stylochiton*.

VIII. Stufe. Der Kolben ist zwischen weiblicher und männlicher Infloreszenz ganz nackt, die weibliche Infloreszenz auf eine Blüte reduziert. — *Ambrosinia*, *Pistia*.

Wenn auch darüber kein Zweifel bestehen kann, daß diese Reihe ein stufenweises Fortschreiten bezeichnet, so könnte man doch fragen, ob es nicht richtiger sei, die Stufen in umgekehrter Reihenfolge aufeinander folgen zu lassen. Wir sehen ja doch, daß z. B. ein kümmerlich ernährtes, noch nicht sehr groß gewordenes *Anthurium* kleine Kolben mit wenig Blüten entwickelt, daß dieselbe Pflanze aber, kräftig ernährt und größer geworden, drei- bis viermal größere Kolben mit zahlreichen Blüten entwickelt. Ferner finden wir in der Infloreszenz von *Pistia stratiotes* manchmal nur 4 Blüten, manchmal 5—8. Sollte man sich da nicht auch wohl vorstellen können, daß aus Infloreszenzen mit wenigen weiblichen und männlichen Blüten sich solche mit zahlreichen weiblichen und männlichen Blüten entwickelt hätten? Ich glaube nicht; denn in den angeführten Fällen haben wir es lediglich mit Entwicklungserscheinungen zu tun, die von äußeren Einflüssen, und zwar ganz unmittelbar, abhängig sind. Der phylogenetische Zustand, welcher in der Infloreszenz von *Anthurium* in Betracht kommt, ist nicht die Zahl der Blüten, sondern vielmehr der, daß dieselben zwittrig perigonal und lückenlos aneinander gefügt sind, und der phylogenetische Zustand von *Pistia* ist dadurch charakterisiert, daß eine weibliche Blüte ein ganz bestimmtes Stellungsverhältnis zu einigen günstig stehenden Staubblattblüten zeigt. Dieses Stellungsverhältnis ist ein kompliziertes mit stark ausgebildeter Arbeitsteilung; jedes seitwärts hinzukommende Pistill würde das jetzt bestehende günstige Verhältnis, wo eine Narbe gerade hinter der Öffnung der Spatha liegt, beeinträchtigen. Ebenso zeigen alle Stufen von II.—VI. eine Arbeitsteilung, und zwar eine Zunahme derselben, je höher die Stufennummer ist. Die Zahl der zu befruchtenden Pistille ist immer geringer, als sie bei derselben Länge des Kolbens auf der ersten Stufe sein würde, und die Zahl der befruchtenden Staubblätter ist in demselben Verhältnis geringer; aber Staubblätter und Pistille stehen in demjenigen Stellungsverhältnis, welches wir auch bei vielen anderen nicht anemophilen monözischen Infloreszenzen finden, und welches für die Bestäubung ein besonders günstiges ist. Wo der Kolbenanhang entwickelt ist, ist die Arbeitsteilung in der Weise

vorgeschritten, daß ein Teil der Blütenanlagen vereinigt als Wegweiser für die Insekten Verwendung findet; ich sage ausdrücklich: Verwendung findet —, weil ich die primäre Ursache für diese Bildung nicht in der Züchtung der Insekten sehe, sondern darin finde, daß die Produktion der männlichen Blüten anfangs eine Überproduktion war, die sich allmählich dem Verbrauch gemäß beschränkte. Ein anderer Teil der rudimentären Blütenanlagen (*Arum*) findet bekanntlich Verwendung bei dem teilweisen Verschlus der Spatharöhre, welche die weibliche Infloreszenz umschließt.

Daß auf allen diesen letzteren Stufen unserer Reihe eine vorteilhafte Arbeitsteilung erreicht ist, ersehen wir auch daraus, daß wir bei den auf diesen Stufen stehenden Araceen in der Regel, wenn überhaupt Befruchtung stattgefunden hat, alle Gynäceen oder Pistille zu Früchten entwickelt finden, während bei den Araceen der Stufe I. in der Regel nur ein Teil der vielen Pistille zu Früchten sich umbildet und in einzelnen Fällen, so z. B. bei dem mit langen Kolben versehenen *Anthurium brachygonatum* und mehreren anderen, immer nur die unteren Gynäceen reifen. Hier ist eben die Arbeitsteilung noch nicht so weit vorgeschritten, der Spielraum bei der Befruchtung ein größerer.

Diese Arbeitsteilung der Blüten ist eine ganz verbreitete Erscheinung; aber sie ist einer der am spätesten eintretenden phylogenetischen Prozesse, und darum sehen wir sie innerhalb der Araceen in verschiedenen Gruppen, welche sich schon längst voneinander gesondert haben, eintreten. Die höchste Arbeitsteilung nach dieser Richtung, der Diözismus, ist in unserer Familie nur bei einigen Arten von *Arisaema* anzutreffen, z. B. bei *A. ringens*.

Es lassen sich diese Verhältnisse auch noch von dem Gesichtspunkt aus betrachten, daß in dem Organismus selbst zwischen den einzelnen Organen ein Kampf um das Dasein resp. um die Entwicklung erfolgt. Die letztere wird da begünstigt, wo bei den Eltern wiederholt der Gebrauch erfolgte, oder die männlichen und die weiblichen Zellkerne werden in derjenigen Region konzentriert, in der sie bei den Vorfahren zuletzt immer Verwendung fanden. Wir sehen zwar sehr oft um die Gynäceen der weiblichen Infloreszenz Staminodien zur Entwicklung kommen, aber sie sind nicht mehr, wie die echten Staubblätter, die Träger männlicher Sexualzellen; diese werden nur in der oberen Region des Kolbens normal ausgebildet. Für die stoffliche Sonderung spricht auch der Umstand, daß wir in so vielen androgynen Infloreszenzen der Araceen an der Grenze der männlichen und weiblichen Infloreszenz noch Zwitterblüten finden, sonst aber nicht.

Abnorme Entwicklung der Kolben.

Während allgemein die Blüten der Araceen am Kolben ohne Tragblätter stehen, finden wir hin und wieder bei *Anthurium Laucheanum* C. Koch am Grunde einer der unteren Blüten eine Braktee, und bei *Anthurium Scherzerianum* Schott kommen mitunter Infloreszenzen vor, welche im größeren unteren Teil unter jeder (oft verkümmerten) Blüte eine ziemlich große, weiße oder rote, löffelförmige Braktee tragen (Gard. Chronicle [1880] I. 808, Fig. 139; [1881] I. 179; [1882] I. 377; Masters, Veget. Terat., deutsche Übersetzung, 411, Fig. 204). Es ist dies eine ähnliche Erscheinung, wie ich sie 1872 bei *Barbarea vulgaris* beobachtet habe (A. Engler, Über monströse Blüten von *Barbarea vulgaris*, ein Beitrag zur Bestätigung des Dedoublements in der Cruciferenblüte, Flora [1872] 449—456), bei der auch die sonst den Cruciferen fehlenden Brakteen entwickelt wurden. Man kann hieraus schließen, daß sowohl bei Araceen wie bei Cruciferen ursprünglich Brakteen vorhanden waren.

Verhältnismäßig selten treten Verflachungen, Verzweigungen und Verkümmierungen der Kolben auf. Verflachung des Kolbens wurde beobachtet bei einem unbestimmten *Arum* (Masters, Veget. Teratol. 329). — Von Verzweigungen ist besonders auffallend eine gabelige Spaltung des Kolbens bei dem Bastard *Anthurium Proebelii* Hort. (Gartenflora XXXVII. [1888] 604, Fig. 133, und Engler, *Araceae-Pothoideae* in Pflanzenreich IV. 23B, 244).

Dieselbe gabelige Spaltung tritt bei einem anderen Bastard, dem *Anthurium macrolobium* Hort. Bull. (*A. leuconeurum* \times *pedatoradiatum*) auf (Costerus and J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XIX. [1904] 72, pl. X. Fig. 20). Ähnliches beobachteten bei *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. A. Braun (Verhandl. d. bot. Ver. f. d. Prov. Brandenburg [1859] 96) und Baillon (Bull. mens. de la Soc. Linn. de Paris n. 32. [1880] 254). Eine interessante Gabelung des Kolbenanhangs wurde von W. Bailey bei *Arisaema triphyllum* (L.) Torr. beobachtet (Bull. Torrey Bot. Club IX. [1882] 90), doch wird dieser Fall von Bailey als Verwachsung zweier Kolben aufgefaßt. Während in den angeführten Fällen der Vegetationspunkt sich gespalten hat, treten bei *Zantedeschia aethiopica* nicht selten Auszweigungen des Kolbens an seinem Grunde auf, wie sie in meiner Bearbeitung der *Araceo-Philodendroideae* im Pflanzenreich IV. 23Dc, 64, Fig. 29, abgebildet sind, und zwar sowohl bei Vorhandensein einer Spatha (a. a. O. Fig. 29 C, F, G), wie bei Entwicklung zweier Spathen (a. a. O. Fig. 29 E).

Endlich ist auch noch Verkümmern eines Kolbens bei einem auf Java kultivierten *Anthurium* (spec.) mit nur 6 Blüten beobachtet worden (Costerus and J. J. Smith in Ann. Jard. Buitenzorg XXIII. [1910] 3).

Verwachsungen von 2 Blüten an den Kolben treten in einigen Gattungen auf, so bei *Acorus*, *Monstera deliciosa* Liebm., *Raphidophora pinnatifida*, *Alocasia* spec., *Caladium* spec. (Delpino, Teoria generale della Fillostasi, p. 213).

Verwachsung der Stiele zweier Infloreszenzen haben Costerus and J. J. Smith (Ann. Jard. Buitenzorg XXIII. [1910] 3) bei *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott angenommen. Es ist jedoch ohne Untersuchung des basalen Teiles mit den Blattscheiden und Niederblättern nicht zu entscheiden, ob es sich hierbei wirklich um Verwachsung zweier, einem Sympodium angehörigen Blütenstände oder um abnorme Verzweigung (Spaltung) eines Pedunculus handelt. Mir scheint auch das erstere wahrscheinlicher, da ja auch bei *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng. deutlich Verwachsung dreier Schäfte beobachtet wurde, von denen der eine etwas kürzer war als die beiden anderen (Goeschke in Dammer's Übersetzung von Masters Veget. Teratology, S. 55).

Zur Anatomie der Kolbenanhänge. In seiner gründlichen zweiten Abhandlung über die Blütenwärme bei *Arum italicum* (Wichtigste Literatur S. 4 unter F, Halle [1884], Sonderdruck, S. 39 ff., Taf. I, II) ist G. Kraus auch auf die Anatomie des Kolbenanhangs oder der Appendix eingegangen, mit der im wesentlichen auch die der Appendices bei mehreren anderen *Aroideae* und den *Colocasiodeae* übereinstimmt.

1. Im Innern der Appendix findet sich ein zentrales, hyalines, großmaschiges Gewebe, in welchem die Leitbündel nach oben verlaufen; seine Zellen sind wasser- und glykosehaltig. Kraus nennt es Wassergewebe oder Wasserzylinder, weil seine Hauptfunktion offenbar die ist, Wasser zu halten und abzugeben, wie sich deutlich darin zeigt, daß es, anfänglich wasserreich, nach dem Erwärmen gewöhnlich zerrissen und halb vertrocknet erscheint.
2. Der Wasserzylinder ist umgeben von dem Stärkemantel, einem dicken Parenchymmantel, dessen etwas engere isodiametrische Zellen mit zusammengesetzten Stärkekörnern vollgepropt sind und außerdem reichlich zwischen sich Raphidenschläuche eingesprengt enthalten.
3. An der Oberfläche befindet sich ein papilläres spaltenarmes Epithel, das gleichfalls stärkehaltig ist und nicht als wahre Epidermis angesehen werden kann. Der Stiel der Appendix besteht aus denselben Geweben, besitzt aber einen nur schmalen Stärkemantel.

Kraus bespricht an anderer Stelle der oben zitierten Abhandlung (S. 47 ff.) auch die makroskopische Prüfung des Stärkegehaltes der Kolben von *Arum italicum* während und nach der Erwärmung durch Bestreichung von Längs- und Querschnitten des Kolbens mit verdünnter Jodlösung. Während der Erwärmung werden alle Teile des Kolbens mit Ausnahme des Wassergewebes der Appendix und meist auch des Stieles schwarzblau, ebenso das Wassergewebe unterhalb des Stieles. Am folgenden Morgen nach der Erwärmung werden Appendix und Antheren mehr oder weniger gelb, alles übrige wie

vorher schwarzblau. Am zweiten Nachmittag nach Entlassung der Tiere werden alle Teile bis auf die Pistille, das Polster unter den Antheren und die Basis der geschwänzten sterilen Blütenrudimente (>Sperrhaare< bei Kraus) gelb. Das erste Stadium habe ich auch vor dem Eintritt der Erwärmung bei *Sauromatum*, *Alocasia odora* und anderen Arten dieser Gattung wahrgenommen; und morphologisch von Interesse ist, daß die gefurchte Appendix von *Alocasia* und die glatte von *Sauromatum* und *Arum* so wie die männliche Infloreszenz derselben Kolben sich in gleicher Weise tief blauschwarz färben.

Eine vergleichend anatomische Untersuchung der Kolben und ihrer Appendices in einem botanischen Garten der Tropen dürfte pflanzenphysiologisch von Interesse sein. In unseren Gewächshäusern kann man wohl Vorstudien machen, aber für umfassendere Arbeiten ist das Blütenmaterial meist zu dürftig.

Das Papillarepithel besteht aus im Grundriß fast isodiametrischen Zellen, die nur in ihrem unteren Drittel untereinander lückenlos verbunden, nach oben aber in stumpfe freie Kegel ausgehen; im unteren Teil sind die Zellen mit zusammengesetzten Stärkekörnern, welche denen des Stärkemantels gleichen, dicht gefüllt und bergen hier auch den Zellkern, während die freie Papille mit dichtem Protoplasma gefüllt ist, das von sehr kleinen Mikrosomen völlig gleichmäßig durchsetzt ist. Die Wand der Zellen ist rings gleich dünn und mit einer feinen gleichartigen Kutikula überzogen. Gleichmäßig zwischen den Papillen sind stärkehaltige Spaltöffnungen, bei *Arum italicum* durchschnittlich 20—23 auf einen □-mm verteilt, so wenige, als gewöhnlich die Blätter von Pflanzen sehr trockenen Bodens aufweisen. Kraus vermutet, daß mit der geringen Zahl der Spaltöffnungen die häufige Injektion der Interzellularen der Appendix mit flüssigem Wasser nach der Erwärmung in Zusammenhang zu bringen ist, da der Wasserdampf nur an wenigen Stellen direkt austreten kann.

Über das Wärmephänomen bei den Araceen und den Verbrauch der Knollenstärke. Nachdem J. B. de Lamarck zuerst im Jahre 1777 (*Flore française* III. [1778] 538 und *Encyclopédie méthodique* Bot. III. [1789] 9) an den Blütenständen von *Arum italicum* und *A. maculatum* erhöhte Temperaturen beobachtet hatte, haben zahlreiche Forscher dies Phänomen wiederholt beobachtet und festgestellt, daß, wenn die Oberfläche durch Zusammenhäufen zahlreicher Blütenstände verringert wird, wenn ferner die Transpiration durch Sättigung der Atmosphäre mit Wasserdampf herabgedrückt wird, die Wärmestauung leicht nachgewiesen werden kann. Die ersten exakteren Untersuchungen wurden von Senebier angestellt. Er erhielt durch Anlegen eines Thermometers an den Kolben einer mittags 3 Uhr sich öffnenden Spatha von *Arum maculatum* + 0,5° Überschuss über die Außentemperatur, welcher zwischen 7 und 8 Uhr abends + 3,13° betrug, um bis zum nächsten Morgen zu verschwinden. Herbert (*Journ. de physique, de chimie, d'hist. nat. et des arts* LIX. [1804] 280 ff.) beobachtete auf der Insel Bourbon bei *Alocasia odora*, deren Spatha sich stets während der Nacht öffnete, kurz vor Sonnenaufgang am Kolben einen Temperaturüberschuß von 31,25° und stellte namentlich durch Herausbohrung des Markkörpers der Kolben fest, daß diese einen völlig normalen Temperaturverlauf zeigen, daß die Wärmeproduktion lediglich in der aus den staminodialen Blütenrudimenten bestehenden peripherischen Schicht erfolgt. Th. de Saussure stellte bei *Arum maculatum* und *Dracunculus vulgaris* fest, daß die zutage tretende Erwärmung dem Atmungsprozeß zuzuschreiben ist, daß am ersten Abend die Erwärmungsperiode in der Appendix, am zweiten Tage in den Sexualorganen, und zwar hauptsächlich in den männlichen Blüten lokalisiert ist.

Nach mehreren Versuchen mit negativem Resultat konnte Goeppert bei *Dracunculus* in der männlichen Infloreszenz einen Temperaturüberschuß von 14° feststellen. A. Brongniarts Beobachtungen an *Alocasia odora* ergaben im Gegensatz zu den Beobachtungen Herberts in den Tropen eine periodische Wiederkehr der Erwärmung an 6 Tagen, und zwar am stärksten am obersten Teil des Kolbens. Vrolik und de Vriese zeigten einmal, daß zu niedrige Außentemperatur eine Modifizierung der

Blütenentwicklung zur Folge habe und eine einige Tage lang andauernde periodische Erwärmung des Kolbens. A. von Beck und Bergsma stellten sehr genaue Untersuchung mit Hilfe einer Thermoedel an *Alocasia odora* 5 Tage hindurch an und fanden, daß an den beiden ersten Tagen die Eigenwärme der Antheren bedeutend höher ist als diejenige der Appendix; am dritten Tage wiesen die Staminodien einen Temperaturüberschuß von $20,24^{\circ}$ auf, am vierten Tage einen solchen von $11,11^{\circ}$ und am fünften Tage $15,56^{\circ}$, während die Erwärmung der Antheren am 4. und 5. Tage verschwindet. Auch Dutrochet operierte mit der Thermoedel an *Arum maculatum* und fand die Maxima am Tage, die Minima in der Nacht. Er gibt nicht allein 4 Perioden, sondern diese auch mit wechselnder Lage des Maximums an.

G. Kraus (s. Wichtigste Literatur S. 4 unter F) stellte besonders gründliche Beobachtungen an *Arum italicum* in Italien und an *A. maculatum* an. Bei erstem verläuft die Blütezeit von einem Nachmittage zum anderen. Nachdem von Mittag ab die Spathen angeschwollen sind, findet das Aufbrechen der Spathen und Sichtbarwerden der Appendix von 2—3 Uhr ab statt; um 4 Uhr ist gewöhnlich alles in voller Blüte und wird die Wärme der Appendix so intensiv, daß sie durch Anfühlen leicht konstatiert werden kann, und der Geruch, der die Tiere zunächst anlockt, verbreitet sich. Die Narben der Pistille sind jetzt ausgebreitet und reif, die Antheren noch vollständig geschlossen. Die Wärmeentwicklung macht am Abend und in der Nacht unter fortwährender Steigerung ihren Periodengang. Am frühen Morgen findet man die Appendices nicht mehr, wohl aber die Stiele derselben, Antheren und auch Pistille noch deutlich warm; die Narben sind an Stelle der zusammengefallenen Papillen mit einem Zuckertropfen bedeckt, von dem die gefangenen Tiere sich nähren. Am späteren Vormittage öffnen sich die Antheren, der Pollen fällt in den Kessel und auf die gefangenen Insekten. Aber erst am Mittag, häufiger erst in den ersten Stunden des Nachmittags (oft sogar noch später) erfolgt das Welken der geschwänzten Pistillodien (Organa neutra) und gibt den Mücken Gelegenheit zu entfliehen — zu einer Zeit also, wo bereits neue, durch Geruch und Wärme lockende Infloreszenzen offen und zum Einfangen der pollenbeladenen Tiere bereit sind. Wie zu erwarten war, ergaben später angestellte Beobachtungen von G. Kraus an *Arum maculatum* volligste Übereinstimmung mit den bei *A. italicum* gewonnenen Resultaten.

Er kritisiert auch die obigen Angaben Dutrochet's, zu denen seine Beobachtungen hinsichtlich der Perioden in Widerspruch stehen, folgendermaßen: »Vor allem darf man nicht vergessen, daß Dutrochet in diesem Falle nicht bloß von der Keule, sondern auch von den Paroxysmen (Perioden) der Antheren und weiblichen Blüten spricht. Nehmen wir seine Angaben über die Keule allein, so gibt er allerdings auch hier einen über 3 Tage sich wiederholenden Periodengang an. Aber es ist wohl zu beachten, daß Dutrochet thermoelektrisch gearbeitet und am ersten und dritten Tage nur auf diesem Wege wahrnehmbare, nach zehntel Graden zählende Wärmemengen und Maxima findet. Diese beiden Perioden sind aber keine Besonderheit des *Arum*-Kolbens, sondern ein von Dutrochet selbst entdecktes gemeinschaftliches tägliches Merkmal aller Pflanzenteile; diese geringwertigen Perioden gehören nicht zur eigentlichen Wärmeperiode. Kraus hat dann auch noch *Sauromatum*, *Philodendron macrophyllum*, *P. albobaginatatum* und *Zantedeschia aethiopia* geprüft und kam zu dem Resultat, daß *Zantedeschia* thermometrisch keine Wärmeentwicklung zeigt, die *Philodendron* dagegen eine einmalige kräftige Wärmeperiode. Andeutungen einer sehr geringwertigen Periode an den vorhergehenden oder nachfolgenden Tagen sind da.

Die Erfahrungen von G. Kraus sprechen dafür, daß die Eiweißstoffe während der Atmung der Araceen nicht wesentlich in Mitleidenschaft gezogen werden.

Das Experiment lehrt, daß in den meisten Fällen Kohlenhydrate, bei *Arum italicum* im Betrage von $77,8\%$, oder nahe verwandte Stoffe veratmet werden, ferner, daß die veratmeten Substanzmengen oft nicht unbedeutend sind, und schließlich, daß die Verbrennungswärme des Kohlenstoffes 8000 Kalorien beträgt; so ist als sicher anzu-

nehmen, daß in den Zellkomplexen, in denen eine lebhafte Oxydation erfolgt, nicht unerhebliche Temperatursteigerungen erzielt werden.

G. Kraus stellte fest, daß in wenigen Stunden bis zu 74% der Trockensubstanz veratmet werden, hingegen die in der Appendix befindlichen Pflanzensäuren sich bei der Erwärmung ansehnlich vermehren.

Leick, der in den Jahren 1910—1915 in seinen verschiedenen Arbeiten über das Wärmephänomen der Araceenblütenstände die gesamte Literatur über diesen Gegenstand sorgfältig revidiert hat, gibt in den Ber. d. Deutsch. bot. Ges. XXXIII. (1915) 522 ff. eine Zusammenstellung der früher von anderen Forschern und von ihm selbst beobachteten Erscheinungen, aus der ich im Anschluß an das bereits oben Mitgeteilte noch folgendes hervorhebe:

Bei *Monstera deliciosa* und *Philodendron pinnatifidum* ist der Kolbengipfel meist nur wenig höher temperiert als der mittlere Teil des Kolbens. Ja, bei beiden Arten kommt es vor, daß zeitweise die Kolbenmitte den Kolbengipfel um ein geringes an Eigenwärme übertrifft. Bei *Alocasia odora* scheinen nur zu Beginn der Erwärmung die unter dem Gipfel stehenden normalen männlichen Blüten etwas wärmer als der terminale mit Staminodien bedeckte Teil zu sein. Nach kurzer Zeit erweist er sich als der Hauptsitz der Wärmeentbindung. Bei *Arum* und *Saurumatum* wurden die höchsten Eigenwärmegrade ausschließlich an der Appendix gemessen.

Der maximale Temperaturüberschuß ist nicht nur bei den einzelnen Arten sehr verschieden, sondern schwankt auch bei derselben Art je nach Lufttemperatur, Entwicklungszustand und Versuchsanordnung. Der Zeitpunkt der maximalen Erwärmung ist zwar nicht unbedeutenden Schwankungen unterworfen, läßt aber trotzdem für jede Art eine gewisse Stetigkeit erkennen. Mit Ausnahme von *Monstera deliciosa* zeigen alle untersuchten Araceenblütenstände an ihrer Basis sehr viel geringere Eigenwärme als in den höher gelegenen Kolbenregionen; die höchsten Temperaturen weisen die nackten Appendices auf. Ohne Ausnahme tritt das erste Eigenwärmemaximum vor der Öffnung der Antheren auf.

Die Wärmeproduktion ist unmittelbare Folge der physiologischen Oxydation. Der aus den verkümmerten, an Reservestärke reichen Staubblattanlagen bestehende Rindenmantel des Kolbens ist durchweg wärmer als die tiefer gelegenen Kolbenteile.

Leick unterscheidet nach den allerdings im Verhältnis zur Zahl der bekannten Araceen sehr geringen Zahl von Beobachtungen 4 Typen:

1. Den *Monstera*-Typus. Erwärmung des Kolbens ohne ausgeprägte Lokalisation. Kolbenmitte und Kolbenbasis anfangs wärmer als der Kolbengipfel. Das Maximum des ersten Blütetages, 1,5—3°, wird am zweiten Tage bei Ausbreitung der Antheren erheblich größer, 11,6—12,9°, während am dritten Tage nur 2,7—6° erreicht werden.
2. Den *Philodendron*-Typus. Hier, wo männliche und weibliche Infloreszenz geschieden sind, erwärmt sich der männliche Teil des Kolbens ganz erheblich stärker als der weibliche. Außerdem treten hier nur 2 Maxima an 2 aufeinander folgenden Tagen auf, und zwar ist das zweite, mit der Pollenemission zusammenfallende das ansehnlichste.
3. Den *Alocasia*-Typus*). 3 bis 5 Maxima, von denen meist das zweite das beträchtlichste Haupterwärmung in dem mit Staminodien bedeckten Kolbengipfel. Im Anfang ist die nach der Mitte zu gelegene Antherenzone am wärmsten; später verschiebt sich das Maximum nach aufwärts.
4. Den *Arum*-Typus, von dem Leick nur *Saurumatum* anführt, während außer *Dracunculus* noch viele mit *Arum* verwandte Gattungen und die *Amorphophalli* dazu gehören. Die Temperatursteigerung erreicht schon am ersten Tage ihren höchsten Betrag im Kolbengipfel, das zweite nur unbedeutende Maximum fällt in die

*) Leick spricht immer von *Colocasia*-Typus. Die mehrfach untersuchte Pflanze ist aber *Alocasia odora*.

Antherenzone. Die Erwärmung beginnt mit der Spathenöffnung und erreicht in den Abendstunden ihr beträchtliches Maximum in der aus der Scheide hervorragenden Appendix.

Delpino und Kraus erblicken in dieser Wärmeproduktion ein Mittel zur Insektenanlockung. Den Insekten ist der warme Schlupfwinkel in der Nacht erwünscht. Die Thermophorwirkung soll uns das Vorhandensein der im übrigen völlig funktionslosen Appendix erst verständlich machen. Ich bin aber außerdem der Meinung, daß das kräftige Wachstum der Appendix der Entwicklung der Staubblätter in der oberen Zone des Kolbens hinderlich ist und eben die eigenartige Bildung der Appendix zur Folge hat. Auch finde ich, daß dieselbe als Leitstange für die in die geschlossene Spatha vordringenden Insekten eine biologische Bedeutung hat.

Die Blüten der Araceae. Die vergleichende Methode, welche auf alle bekannten Formen der *Araceae* eingeht, zeigt, daß in dieser Familie sich eine allmähliche Vereinfachung von dem verbreitetsten Typus der Monokotyledonenblüte bis zur einfachsten Form der Blüte, dem einzelnen Staubblatt oder dem einzelnen Karpell, vollzogen hat, während andererseits in wenigen Fällen eine Bereicherung der normalen Zahl der Glieder stattgefunden hat. Man wird die schrittweise Vereinfachung am besten verfolgen können, wenn man darauf achtet, daß neben den Veränderungen in der Blüte bis zu einem gewissen Grade Konstanz in anderen Verhältnissen besteht.

Die *Araceae* umfassen sehr viele Gattungen, deren Blüten dem häufigsten Typus der Monokotyledonen, welcher in der Formel $P \frac{2}{2} + \frac{2}{2} A \frac{2}{2} + \frac{2}{2} G (\frac{2}{2})^*$ seinen Ausdruck findet, angehören. Wir werden daher von diesen Gattungen auszugehen haben. Zuvor seien aber noch ein paar Worte über den Einsatz der Blüte gesagt. Es finden sich sowohl trimere (nach dem Schema $P 3 + 3 A 3 + 3 G 3$) als dimere Blüten ($P 2 + 2 A 2 + 2 G 2$); Tragblätter und Vorblätter fehlen stets in normalen Blütenständen der Araceen (vgl. oben S. 25). Die trimeren Blüten sind meist so orientiert, daß das unpaare Tepalum des äußeren Perigons nach vorn steht $\frac{2}{1}$; seltener findet das Gegenteil statt, wie z. B. bei *Orontium aquaticum* und *Spathiphyllum blandum*. Bei anderen Arten von *Spathiphyllum* aber treffen wir die zuerst angedeuteten Stellungsverhältnisse. Auch die Narben haben bei trimeren Blüten verschiedene Stellung; so bei *Alocasia indica* $\frac{2}{1}$, bei *A. Lowii* $\frac{1}{2}$, bei *Homalomena Zollingeri* beide Stellungen an demselben Kolben.

Dergleichen Beispiele könnte ich mehr anführen, um zu zeigen, daß die Orientierung der Araceenblüte veränderlich ist. Immerhin kann man aber sagen, daß in den meisten Fällen das unpaare Tepalum des äußeren Kreises und ebenso der unpaare Narbenlappen nach unten gerichtet ist. In den dimeren Blüten stehen die Tepala des äußeren Perigons rechts und links von der Mediane der Blüte; eine Ausnahme macht *Lysichitum camtschaticense*, wo die beiden äußeren Tepala in die Mediane zu liegen kommen.

Ferner ist zu beachten, daß häufig 2- und 3-gliedrige Kreise gemischt vorkommen; es ist jedoch hierin durchaus keine Konstanz bei einer und derselben Art zu beobachten. Auch die ursprüngliche Knospenlage, welche valvat ist, ist sehr oft gestört.

Betrachten wir nun folgende Formeln:

<i>Spathiphyllum</i>	$P 3 + 3 A 3 + 3 G 3$
<i>Spathiph.</i> Sect. <i>Massowia</i>	$P (3 + 3) A 3 + 3 G 3$
<i>Holochlamys</i>	$P (2 + 2) A 2 + 2 G 2$
<i>Anepsias</i>	$A 2 + 2 G 2 + (2 - 4)$
<i>Rhodospatha</i>	$A 2 + 2 G 2$

*) P bedeutet Perigon, A Androeceum, G Gynaeceum; $2 + 2$, daß 2 2-gliedrige Quirle, $3 + 3$, daß 2 3-gliedrige miteinander alternierende Quirle vorhanden sind, (), daß die Glieder verwachsen sind.

<i>Stenospermatum</i>	A 2 + 2 G 2
<i>Monstera</i>	A 2 + 2 G 2
<i>Epipremnum</i>	A 2 + 2 G 1
<i>Scindapsus</i>	A 2 + 2 G 1 - 2?

Alle diese Gattungen stimmen in einem histologischen Merkmal überein und sind durch dasselbe von allen anderen Araceen-Gattungen unterschieden, nämlich durch das Vorhandensein von Spikularzellen oder »Interzellularhaaren« im Grundgewebe. Wenn man außerdem ihre Übereinstimmung in der Nervatur, die Übereinstimmung in der Antidromie ihrer zweizeilig gestellten Blätter (mit Ausnahme von *Spathiphyllum*) berücksichtigt sowie die Annäherung der einzelnen Gattungen aneinander, so wird man diese Gruppe für eine natürliche halten, zugleich aber hieraus den Entwicklungsgang in der Gestaltung der Gattungen erkennen müssen, vorzugsweise beruhend auf einer Reduktion der Blütenteile des normalen Typus, in selteneren Fällen auf einer Vermehrung derselben (*Anepsias*).

Fügen wir außerdem hinzu, daß in dieser Gruppe die Beschaffenheit der Samenanlagen und des Nährgewebes ungleichartig ist, daß die embryologische Beschaffenheit Anhaltspunkte zur Schaffung von Untergruppen gewährt, so haben wir damit auf die Hauptprinzipien hingewiesen, von denen wir uns bei der Feststellung der natürlichen Verwandtschaft leiten zu lassen genötigt sind.

Ebenso lehrreich ist die Vergleichung der Gattungen folgender Reihe:

<i>Cyrtosperma</i>	P 2 + 2 A 2 + 2	G 1	∞∞—2
<i>Lasia</i>	P 2 + 2 A 2 + 2	G 1	0 1
<i>Anaphyllum</i>	P 2 + 2 A 2 + 2	G 1	0 1
<i>Urospatha</i>	P 2 + 2 A 2 + 2	G 2	0 3
<i>Dracontium polyphyllum</i>	P $\frac{2}{3}$ + $\frac{2}{3}$ A $\frac{2}{3}$ + $\frac{2}{3}$	G $\frac{2}{3}$	0 1
<i>Dracontium gigas</i>	P 3 + 3 A 3 + 3 + 3	G 3	0 1
<i>Echidnium</i>	P 2 + 2 A 2 + 2	G 1	0 2
<i>Dracontium Purdieanum</i>	P 2 + 2 A 2 + 2	G 2 + (2—3)	0 1
<i>Amorphophallus Rivieri</i> (flores singuli)	A 2 + 2	G 2	0 1
<i>Amorphophallus silvaticus</i>	♂: A $\frac{2}{3}$ + $\frac{2}{3}$	♀: G 2	0 1
<i>Amorphophalli complures</i>	♂: A 2 — 4	♀: G 3 — 1	0 1
<i>Plesmonium</i>	♂: A 2	♀: G 2 — 3	0 1
<i>Thomsonia</i>	♂: A 2 — 4	♀: G 1	0 1
<i>Anchomanes</i>	♂: A 2 — 3	♀: G 1	0 1
<i>Amorphophalli complures</i>	♂: A 2 — 3	♀: G 1	0 1

Diese Reihe von Gattungen beginnt mit solchen, deren Blütenformeln den ersten der vorigen Reihe gleich oder sehr ähnlich sind; ihr anatomischer Bau und ihre Blattstellungsverhältnisse sind aber verschieden. Über die Verwandtschaft der 5 ersten Gattungen mit den folgenden kann bei einem Araceenkenner kein Zweifel sein, und doch diese sich steigende Verschiedenheit in den Blüten, die aber, wie aus der Vergleichung hervorgeht, nur Resultat der Reduktion ist. In dieser Reihe ist auch der Übergang von denjenigen Formen, deren Kolben bis zur Spitze Blüten trägt, zu denjenigen vermittelt, deren Kolben mit einem mehr oder minder langen blütenlosen Anhang versehen ist. *Anchomanes* und *Thomsonia* stehen in dieser Beziehung vermittelnd zwischen *Dracontium* und *Amorphophallus* da.

Auch hier lernen wir 2 Fälle kennen, bei denen eine Vermehrung der dem Typus zukommenden Blütenteile stattfindet; bei *Dracontium gigas* wird noch ein Staubblattkreis außer den 2 normalen gebildet und bei *D. Purdieanum* das Gynäceum bisweilen um 2—3 Fruchtblätter bereichert, wie bei *Anepsias*. Es seien nun gleich die anderen Fälle erwähnt, in denen eine solche Vermehrung der Blütenteile stattfindet. Bei *Typhonodorum* enthalten einzelne männliche Blüten mehr als 3 + 3 Staubblätter, meist 8,

welche miteinander zu einem Synandrium verwachsen. Es scheint mir aber zweifelhaft, daß hier die Glieder von mehr als 2 Staubblattkreisen miteinander verbunden sind; es wäre möglich, daß 2 viergliedrige Staubblattkreise verbunden sind, da auch das mit einer 3—6-lappigen Narbe versehene Gynäceum wahrscheinlich aus 3—6 Fruchtblättern gebildet ist. Andererseits gibt es aber bei derselben Pflanze auch wieder Synandrien, die von nur 4 oder 6 Staubblättern gebildet sind.

Ähnlich ist es mit dem Gynäceum von *Philodendron*, das bald aus 2, bald aus 3, 4—8 Fruchtblättern gebildet ist, von denen man ebenfalls nicht sicher bestimmen kann, wie vielen Kreisen sie angehören.

In den Reihen, die vorhin angeführt wurden, ließ sich leicht der Zusammenhang der perigonlosen Gattungen und derjenigen mit eingeschlechtlichen Blüten mit solchen nachweisen, deren Blüten dem verbreiteten Monokotyledoneentypus entsprechen. Es sind nun noch einige Gruppen von Araceen mit eingeschlechtlichen Blüten da, für welche es schwer hält, unter den lebenden Formen nahe Verwandte aufzufinden, die noch Zwitterblüten mit Perigon besitzen. So die *Colocasioideae* mit den Gattungen *Colocasia*, *Remusatia*, *Alocasia*, *Gonatanthus*, *Caladium*, *Xanthosoma*, die alle einander ziemlich nahe stehen und folgender Formel in ihrer Blüte entsprechen

$$\sigma^7 : A \left(\frac{2}{3} + \frac{2}{3} \right) \quad \text{♀} : G (2-4).$$

Nun existiert aber noch die nahe verwandte Gattung *Staudnera*, deren weibliche Blüten 2—5 Staminodien enthalten, und somit ist auch erwiesen, daß die *Colocasioideae* von Araceen mit Zwitterblüten abstammen müssen.

Ebenso besitzen die weiblichen Blüten der *Aroideae-Asterostigmatae* Staminodien und es wird dadurch die Abstammung dieser Gruppe von zwitterblütigen Araceen ebenfalls dargetan. Daß diese als Staminodien gedeuteten Gebilde nicht Perigonbildungen sein können, geht daraus hervor, daß sie nur bei den weiblichen Blüten angetroffen werden.

In der Unterfamilie der *Aroideae* schreitet die Reduktion der Blüten am weitesten vor, denn wir haben einerseits Gattungen, bei denen das Gynäceum aus einem einzigen Fruchtblatt besteht, wie *Pinellia*, *Arisarum*, *Biarum*, *Arum*, *Theriotophnum* usw., ja es ist dies bei weitem der häufigste Fall; andererseits gibt es Gattungen, bei denen die männlichen Blüten einen zwei- oder dreigliedrigen (*Dracuncululus*, *Helicodiceros*, *Arum*) oder auch zwei Staubblattkreise (*Arisaema*) enthalten. Als Mittelglied zwischen den *Aroideae* mit eingeschlechtlichen Blüten und andern mit zweigeschlechtlichen Blüten dürfte *Spathicarpa* gelten, bei welcher Gattung in den männlichen Blüten ein rudimentäres Ovarium verborgen ist, während andererseits die weiblichen Blüten Staminodien enthalten. Wir haben aber noch eine andere Gattung zu berücksichtigen, die zweifellos zu den *Aroideae* gehört, nämlich *Stylochiton*. Bei dieser Gattung erweisen sich sowohl die männlichen Blüten ($A \ 3 + 3$) wie die weiblichen Blüten $G \ (2 - 3)$ als ursprünglich typische Monokotyledoneenblüten; dazu kommt, daß sowohl die männlichen Blüten wie die weiblichen ein Perigon besitzen, das ähnlich wie das von *Anadendron* gamotepal ist. Bei den männlichen Blüten ist das Perigon sehr niedrig, fast schüsselförmig, dagegen überragt es in den weiblichen das Ovarium und umschließt dasselbe so vollständig, daß nur der Griffel frei hervorragt.

Aus dem Vorangehenden ergibt sich also, daß selbst die einfachsten Blüten der Araceen, welche aus nur einem Staubblatt bestehen oder nur aus einem Fruchtblatt, durch zahlreiche Zwischenglieder mit pentazyklischen dreigliedrigen oder zweigliedrigen Monokotyledoneenblüten verbunden sind. Es ist ebenso leicht nachzuweisen, daß alle die mannigfaltigen Gebilde, welche als Höcker, Wärzchen, Fäden zwischen den männlichen und weiblichen Blüten auftreten, abortierte Blüten sind. Somit ist der Spadix der Araceen immer ein Blütenstand, der mit alleiniger Ausnahme einiger diözischer Arten von *Arisaema* entweder Zwitterblüten oder Blüten beiderlei Geschlechts trägt, wobei die Zahl der weiblichen Blüten schließlich bedeutend zurücktreten kann, wie bei *Aglanema*, *Arisarum*, *Ambrosinia*, *Pistia* (und den nahe stehenden *Lemnaceae*). Entwickelt sich in Blütenständen mit nackten Blüten nur eine einzige weibliche Blüte, die

aus einem Fruchtblatt besteht, dann steht dasselbe der Spatha gegenüber, so bei *Ambrosinia*, *Pistia* (wie auch bei den Lemnaceen *Lemna* und *Spirodela*).

Verwachsungen innerhalb derselben Blüte kommen bei den Araceen sehr häufig vor; immer verwachsen die Karpelle, wenn deren 2 oder mehr vorhanden sind, und sehr oft die Staubblätter zu sogenannten Synandrien oder die Staminodien zu Synandrodien; besonders häufig ist das bei den *Colocasioideae* und den *Araceae-Asterostigmateae* der Fall; aber auch bei *Pistia* verwachsen die zwei Staubblätter der einzelnen männlichen Blüten miteinander. Auch kommt es vor, daß die dichtgedrängten Blüten einer Infloreszenz miteinander verwachsen, so die weiblichen bei *Syngonium*, *Lagenandra* und *Cryptocoryne*, die männlichen bei *Ariopsis*. Bei *Cryptocoryne* ist übrigens noch die Eigentümlichkeit, daß die weiblichen Blüten einen Quirl bilden, ebenso wie bei *Pistia* die männlichen; es hat demzufolge das Syncarpium von *Cryptocoryne* große Ähnlichkeit mit einer mehrfächerigen Kapsel.

Wenn mehrere Fruchtblätter miteinander verwachsen, so erfolgt die Verwachsung bald so, daß die Plazenten parietal werden (*Ariopsis*, *Colocasia*, *Xanthosoma*), bald so, daß sie zentral werden (*Philodendron*, *Raphidophora*, *Rhodospatha*, *Anepsias* usw.); es zeigt sich hierbei, daß die Verwachsung der Samenanlagen tragenden Fruchtblattränder der verschiedenen Karpellarblätter im Zentrum des Ovariums oft keine sehr innige ist; auch kann die Verwachsung der eingeschlagenen Fruchtblattränder nur an der Basis stattfinden, und dann entstehen basale Plazenten, die bei einzelnen Gattungen der *Aroideae* (*Arisaema*, *Biarum*) in die Höhe gehoben sind, so daß es scheint, als habe sich die Blütenachse in das Ovarium hinein fortgesetzt. Ist in einem solchen Fall nur eine orthotrope Samenanlage vorhanden, wie bei *Biarum*, so erscheint diese dann als Fortsetzung der Achse. Da aber nahe verwandte Gattungen an derselben Stelle 2, 3 und mehr orthotrope Samenanlagen entwickeln, so ist die Annahme axiler Samenanlagen ebenso wie die axiler Antheren bei den Araceen vollständig abzuweisen. Die Karpellränder tragen Samenanlagen in sehr verschiedener Anzahl. Bei der Gattung *Anepsias* bilden dieselben an jeder Plazenta 2—4—6 Reihen, das heißt, es können an jedem Karpellrand drei Reihen von Samenanlagen gebildet werden. Ebenso werden bei *Pistia* und wohl auch bei *Ambrosinia* einige Reihen von Samenanlagen gebildet. In den meisten Fällen kommt auf jeden Karpellrand eine Reihe; es läßt sich in den einzelnen Verwandtschaftsreihen von Stufe zu Stufe eine Verminderung in der Zahl der Samenanlagen verfolgen; bei sehr vielen Gattungen kommen solche nur an der Basis zur Entwicklung (*Monstera*, *Gonatanthus*, *Stenospermatum*, *Calla* usw.), bei andern nur an der Spitze des Ovariums (*Acorus*), bei andern an der Basis und an der Spitze (*Theriophonum*), bei andern nur in der Mitte (*Lasia*, *Anaphyllum*). Die Fälle, wo die Samenanlagen eines Faches auf eine einzige anatrophe oder orthotrope basale reduziert werden, sind in der Familie sehr zahlreich. Auch sind mehrere Fälle vorhanden (*Aglaonema*, *Orontium*, einzelne *Amorphophalleae*), wo das Ovarium sicher aus mehr als einem Fruchtblatt gebildet ist, wo aber doch nur eine basale Samenanlage im ganzen Ovarium sich entwickelt.

Auch die Samenanlagen selbst weisen ebenso wie die Staubblätter in den verschiedenen Unterfamilien, sogar innerhalb einer Unterfamilie mancherlei Verschiedenheiten auf. Bei den anatropen Samenanlagen kann der Funiculus lang oder kurz sein; aber namentlich gibt es verschiedene Zwischenstufen zwischen den anatropen und orthotropen Samenanlagen, welche wir als hemianatrophe bezeichnen, so namentlich in den Unterfamilien der *Philodendroideae* und *Colocasioideae*, deren Abbildungen man vergleichen wolle.

Bestäubung. Indem ich bezüglich der spezielleren Verhältnisse auf die Darstellungen bei den einzelnen Unterfamilien hinweise, beschränke ich mich hier nur auf ganz allgemeine Angaben. Bestäubung innerhalb derselben Zwitterblüte ist nur selten möglich (z. B. bei *Stenospermatum popayanense*); häufiger kann dieselbe zwischen den Blüten desselben Kolbens erfolgen. Da bei den meisten zwitterblütigen Araceen Proterogynie

vorkommt, so sind häufig die Narben nicht mehr alle empfängnisfähig, wenn die Antheren ihren Pollen austreuen; da nun trotzdem in vielen solchen Fällen sämtliche Pistille eines Kolbens sich zu Früchten entwickeln, so muß die Bestäubung durch Vermittlung von Tieren erfolgt sein, welche den Pollen von älteren Kolben auf jüngere übertragen. Hierbei kommt der Umstand zustatten, daß sehr häufig der Pollen eines Faches in wurmförmigen Massen zusammenhängend heraustritt und einige Zeit am Kolben hängen bleibt. Bei manchen Gattungen mit Zwitterblüten, welche von oben nach unten aufblühen, wie bei *Dracontium*, werden ganz offenbar die Narben der unteren ebenfalls protogynen Blüten von dem herunterfallenden Pollen der oberen Blüten bestäubt; es ist wahrscheinlich, daß aus solchen Typen die große Zahl von Araceen hervorgegangen ist, deren unterer Kolbenteil weibliche Blüten, deren oberer männliche Blüten trägt.

Dieses so häufige Verhalten wird wiederum sehr mannigfach durch die außerordentlich verschiedene Gestaltung der Spatha. Namentlich kommt sehr viel darauf an, ob die Spatha eingeschnürt und an welcher Stelle sie eingeschnürt ist. Wenn die Spatha gar nicht oder erst oberhalb beider Blütenstände eingeschnürt ist, dann ist vielfach Gelegenheit zur Bestäubung innerhalb desselben Kolbens gegeben; dieselbe kann dann nur, wie z. B. bei *Arum maculatum*, dadurch verhindert werden, daß die Narben nicht mehr empfängnisfähig sind, wenn die Antheren desselben Kolbens ausstäuben. Die Zahl der Araceen, bei welchen der ♂ Blütenstand von dem ♀ durch eine Einschnürung der Spatha geschieden ist, ist eine sehr große; in manchen Fällen ist der Durchgang zwischen beiden Blütenständen sehr eng und nur ganz kleinen Tierchen (Dipteren) zugänglich; in vielen solchen Fällen finden wir, daß der Blütenstaub sich oberhalb der Röhre der Spatha am Grunde ihrer Spreite oder Fahne ansammelt (*Alocasia*, *Romusatia*, *Colocasia*, *Caladium*, *Xanthosoma*, *Syngonium*, viele *Philodendron*, *Dioscorea*). Sehr eigentümlich ist die Trennung der Geschlechter bei *Ambrosinia*, wo der Kolben seitlich zu einer mit der Spatha verwachsenen Scheidewand erweitert ist, welche die in der vorderen Kammer stehende ♀ Blüte von den in der hinteren Kammer befindlichen männlichen Blüten trennt und somit Bestäubung ohne Beihilfe von Tieren ganz unmöglich macht. Man vergleiche auch die übrigen Angaben in dem Abschnitte Bestäubung bei den *Aroideae* (IV. 23 Df., S. 47). Der mehr oder weniger angenehme, manchmal widerlich aashaft Geruch, welchen die Blütenstände der Araceen zur Zeit der beginnenden Empfängnisfähigkeit der Narben entwickeln, trägt entschieden dazu bei, Insekten anzulocken; zu dieser Zeit haben aber die Antheren noch nicht ausgestäubt; dies erfolgt erst später; demnach werden die noch im Kessel befindlichen Insekten von dem herunterfallenden Pollen zum Teil bedeckt werden; sie werden aber auch da, wo der Pollen wie bei *Typhonium* am Grunde der Fahne der Spatha angesammelt wird, denselben dort abstreifen; sie werden auch, dem als Leitstange dienenden Kolben folgend, den ♂ Blütenstand ablaufen und von ihm den so oft in wurmförmigen Massen aus den Antheren heraushängenden Pollen mitnehmen, um ihn bei dem Besuch des nächsten, seine Narben entwickelnden und einen den betreffenden Insekten zusagenden Geruch ausströmenden Blütenstandes dort auf die ♀ Blüten zu bringen. Als Wegweiser dienen jedenfalls auch die wendeltreppenartig zusammengedrehten, sehr langen Scheidenspitzen von *Urospatha*, *Cyrtosperma* und mehreren *Cryptocoryne*. Sehr interessante Pflanzen sind noch in ihrer Heimat zu untersuchen, wie die ihre Früchte unter der Erde reifende Gattung *Stylochiton* und die merkwürdige *Ariopsis peltata*, bei der ich bis jetzt nur auch Proterogynie konstatieren konnte, sowie, daß der in den Löchern zwischen den männlichen Blüten angesammelte Pollen zum Teil durch das Vornüberneigen der männlichen Infloreszenz ausgeschüttet wird.

Frucht und Samen. Die Früchte der Araceen sind Beerenfrüchte. Bei sehr vielen *Araceae* ist der Same von einer schlüpferigen durchsichtigen Pulpa umgeben, welche eingetrocknet noch viele Jahre starke Quellbarkeit behält. Diese Pulpa rührt zum Teil von den stark quellbaren einzelligen Haaren her, welche den Funiculus bekleiden

(Caruel, Ann. d. sciences 4. sér. XII. 76). Auch wird bei *Anthurium* die ganze Innenschicht der Fruchtwand pulpös. Im wesentlichen aber gehört die Pulpa, mag sie nur schwach oder sehr stark entwickelt sein, wie z. B. bei *Anthurium cartilagineum* und dessen Verwandten, bei *Philodendron Sellowii*, bei den *Alocasia*, dem hypertrophisch entwickelten äußeren Integument der Samenanlage an.

Diese pulpöse Beschaffenheit des Integumentes erleichtert im hohen Grade, daß die Samen an Stämmen; wohin sie durch Vögel getragen werden, haften bleiben. Bei *Anthurium* werden die reifen Beeren von selbst teilweise losgelöst, indem sich von den median stehenden Blättern der Blütenhülle zwei fadenförmige Streifen ablösen und die am Grunde frei werdende Beere herauswerfen, so daß dieselbe an den Fäden vom Rande der Blütenhülle herunterhängt. Bei vielen *Anthurium* ist die Hypertrophie an beiden Enden des Samens am stärksten; bei den meisten Aroideen ist sie am Chalazende sehr stark, bei *Remusatia* am ganzen Samen sehr mächtig, ebenso bei *Colocasia* Sect. *Leucocasia*; bei *Caladium* ist die Hypertrophie besonders mächtig längs der Raphe, ebenso bei *Philodendron*, *Zantedeschia*, *Calla*, *Spathiphyllum*. Bei *Acorus* wird auch das ganze äußere Integument pulpös, ist aber am Mikropylende gefranst. Die Araceen mit Samen ohne Nährgewebe, wie mehrere *Lasioidae*, *Monstera*, *Pothos*, *Dieffenbachia*, *Aglanoma*, zeigen alle keine Hypertrophie ihres äußeren Integumentes; bei vielen von diesen, namentlich bei den *Amorphophalleae* ergründet der Embryo vollständig, während er noch im Samen und in der Beere eingeschlossen ist.

Bei einigen Gruppen der Araceen bemerken wir namentlich nach Eintrocknung der Pulpa ziemlich starke Längsleisten, so bei den *Philodendroideae*, *Colocasioideae* und manchen *Aroideae*; auch diese sind eine Bildung des äußeren Integumentes; Querschnitte durch junge Samen zeigen rings um das innere Integument einen Kreis von Dreiecken, welche aus zwei und mehr dickwandigen Zellen bestehen, es sind also die ganze innere Schicht des äußeren Integumentes und mehrere derselben aufliegende Zellreihen sklerenchymatisch geworden.

Das innere Integument der Samenanlage erleidet weniger Veränderungen; meist kollabiert es. Bei einigen Gattungen jedoch erfolgt am Mikropylende eine Erweiterung und die Bildung eines härteren inneren Samendeckels, so bei *Homalomena*. Es ist das eine merkwürdige Übereinstimmung mit den *Lemnaceae*, bei welchen auch nur aus dem Mikropylende des inneren Integumentes ein Operkulum gebildet wird, während bei *Pistia* ein doppeltes Operkulum von beiden Integumenten gebildet wird. (Vgl. hierüber die ausführliche Darstellung von Hegelmaier in Bot. Zeitg. [1874] 710—717, tab. XI.)

Ob die Samen der Araceen ihr Nährgewebe behalten, oder ob dasselbe von dem Embryo resorbiert wird, ist für die Gruppierung wichtig, da einzelne natürliche Gruppen in dieser Beziehung große Konstanz zeigen; doch erstreckt sich diese Konstanz keineswegs auf ganze Unterfamilien.

Je nachdem der Same eiweißhaltig oder eiweißlos ist, verhält sich im allgemeinen auch die Keimpflanze verschieden; es ist nämlich Regel, jedoch keineswegs immer der Fall, daß bei den Arten mit nährgewebslosen Samen auf den Kotyledon erst ein oder zwei Niederblätter und dann Laubblätter folgen, während bei den Arten mit eiweißhaltigem Samen meistens auf den Kotyledon sofort Laubblätter folgen oder der Kotyledon sogar selbst laubblattartig ist (*Colocasia*, *Xanthosoma*, *Caladium*, *Philodendron*); doch gibt es, wie schon gesagt, Ausnahmen, insofern nämlich auch einzelne Keimpflanzen aus Samen mit Nährgewebe erst ein oder einige Niederblätter vor dem ersten Laubblatt entwickeln, so *Spathicarpa hastifolia*, *Anthurium radicans* und *Arum maculatum*. Eine sehr auffällige Erscheinung zeigt aber die Keimung von *Cryptocoryne ciliata*; hier entwickelt sich die junge Pflanze sehr rasch im Samen, die Achse wird dick und trägt 20 bis 40 schmale pfriemenförmige, mit ihren Spitzen umgebogene Blätter, von denen die innersten oder obersten ein wenig breiter sind als die äußeren. Wie bei *Biarum Russellianum* die einzelnen Sprosse eine große Anzahl schmaler Blätter vor der Infloreszenz entwickeln, so trägt hier der erste Sproß schon vor seinem Austritt aus dem Samen eine so ungewöhnlich große Zahl von rasch aufeinander folgenden Blättern.

(Vgl. Griffith in Trans. Linn. Soc. XX. [1847] t. 10—12, p. 274—276 und Goebel in Flora XLXXXIII. [1897] 432, Fig. 8—10).

So wie sich hier der Embryo im Samen schon so weit entwickelt, daß er, aus der Frucht entlassen, bald mit seinen Adventivwurzeln sich festsetzen und sofort assimilierend zur blühenden Pflanze auswachsen kann, so sehen wir auch bei dem in tiefen Sümpfen Sansibars und Madagaskars vorkommenden *Typhonodorum Lindleyanum* Schott den Embryo im Samen einen großen Teil des Nährgewebes aufsaugen und am Hypokotyl Adventivwurzeln bilden, ferner stark knollig anschwellen und die ersten Blätter ziemlich weit ausbilden, während der Same noch in der Beere eingeschlossen ist. Sobald die Beere sich öffnet, kann der so weit vorbereitete Keimling bald Wurzel fassen. (Vgl. IV. 23 Dc, S. 71, Fig. 32.)

Geographische Verbreitung. Im Jahre 1879 äußerte ich mich in DC. Mon. Phan. II. 44 ff. über die Araceen folgendermaßen: »Wenn einerseits schon durch die Mangelhaftigkeit des in den Herbarien vorhandenen Materials die systematische Bearbeitung der Formen bei den Araceen mehr erschwert ist als bei den meisten anderen Familien, so verhindern andererseits Umstände verschiedener Art die genaue Feststellung der geographischen Verbreitung in der Weise, wie dies sonst bei extratropischen und selbst bei vielen anderen tropischen Familien möglich ist. Bei der Umständlichkeit, mit welcher das Trocknen der saftreichen und oft enorm großen Araceen verknüpft ist, ist es nicht zu verwundern, wenn die Mehrzahl der ein tropisches Gebiet durchstreichenden Reisenden es vorzieht, lieber große Quantitäten von Blüten und Früchte tragenden Zweigen immergrüner Bäume und Sträucher anstatt wenige Exemplare oft nicht einmal blühender Araceen zu trocken, zumal die letzteren auch häufig noch die übrigen leichter trocknenden Pflanzen gefährden. Andere Reisende, welche sich den Import exotischer Gewächse für die großen Handelsgärtnerien angelegen sein lassen, schenken den Araceen viel mehr Aufmerksamkeit; aber doch vorzugsweise denjenigen Formen, welche einen dekorativen Wert haben. Wenn nun auch ein Teil der von diesen Reisenden lebend importierten Pflanzen schon auf der Reise oder später zugrunde geht, so haben wir doch ihnen die Kenntnis einer sehr großen Anzahl Formen zu danken, welche wir in den Herbarien nie zu Gesicht bekommen haben. Leider wird aber von diesen geschäftsmäßigen Sammlern oft sehr geringer Wert auf die Bekanntmachung des engeren Vaterlandes gelegt, wohl auch bisweilen dasselbe absichtlich geheim gehalten, und oft kommt eine importierte Knolle oder ein Stamm erst zu einem systematisch verwertbaren Zustande seiner Entwicklung, wenn es nicht mehr möglich ist, den Ursprung desselben genau zu ermitteln. Aus allen diesen Gründen können unsere Kenntnisse von dem Areal der einzelnen Gattungen und der einzelnen Arten nur mangelhafte sein; sie sind aber doch schon hinreichend, um eine ganze Anzahl interessanter Resultate zu ergeben und zu mancherlei Betrachtungen anzuregen.«

Seit 40 Jahren hat sich aber auch das Material dieser Familie in unseren Museen erheblich vermehrt und verbessert. Man hat mehr als bisher Araceen in Alkohol konserviert, in den bisher erforschten Gebieten reichlicher gesammelt und viele früher gänzlich unbekannte Gebiete gründlicher erforscht.

Folgende Übersicht zeigt, wie sich die Gattungen der *Araceae* über das Areal der Familie verteilen. Auf die (auch noch immer nicht stabile) Zahl der Arten, mit der die einzelnen Gattungen in den Florenprovinzen vertreten sind, ist hier nicht Rücksicht genommen. Darauf bezügliche Angaben findet man in der Bearbeitung der einzelnen Unterfamilien und in meiner Abhandlung: Die Bedeutung der Araceen für die pflanzengeographische Gliederung des tropischen und extratropischen Ostasiens.

Subarktisches Gebiet.

- A. Subarktisches Europa. — Calloideae: *Calla* (in Norwegen bis in das untere Gudbrandsdalen, 61° 15', in Schweden bis Vesterbotten und Umeå-Lappmark, in Kola und Finnland, in der ostrussischen Waldzone, z. B. Wologda).

- B. Subarktisches Asien. — Calloideae: *Lysichitum* (Ochotzk), *Symplocarpus* (Ochotzk), *Calla* (im Gebiet des Altai, im baikalensischen Sibirien und Ostsibirien).
 C. Subarktisches Amerika. — Calloideae: *Lysichitum* (Sitka).

Florenggebiete der östlichen Hemisphäre.

Mitteleuropäisches Gebiet.

- A. Atlantische Provinz. — Pothoideae: *Acorus* (nördl. Irland, Schottland, südwestl. Norwegen bis 63° 26' — südwärts bis zum südwestl. französischen Tiefland). — Aroideae: *Arum* (nordwärts bis Schottland, Aalborg in Jütland, Schonen).
 B. Subatlantische Provinz. — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Calla*. — Aroideae: *Arum*.
 C. Sarmatische Provinz. — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Calla*.
 D. Provinz der europäischen Mittelgebirge. — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Calla*. — Aroideae: *Arum*.
 E. Pontische Provinz. — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arum*.
 F. Provinz der Pyrenäen. — Aroideae: *Arum*.
 G. Provinz der Alpenländer. — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Calla* (nur nördliches Vorland). — Aroideae: *Arum*.
 H. Provinz der Apenninen. — Aroideae: *Arum*.
 J. Provinz der Karpathen. — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Calla*. — Aroideae: *Arum*.
 K. Provinz der westpontischen Gebirgsländer. — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arum*.
 L. Provinz des Jaila-Gebirges. — Aroideae: *Arum*.
 M. Provinz des Kaukasus. — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arum*.

Makaronesisches Übergangsgebiet.

Provinz der Canaren. — Aroideae: *Arum*, *Dracunculus*.

Mediterrangebiet.

- A. Südwestliche Mediterranprovinz. — Aroideae: *Arum*, *Biarum*.
 B. Iberische Provinz. — Aroideae: *Arum*, *Helicodiceros* (Balearen).
 C. Ligurisch-tyrrhenische Provinz. — Aroideae: *Arum*, *Dracunculus*, *Helicodiceros*, *Biarum*.
 D. Mittlere Mediterranprovinz. — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arum*, *Dracunculus*, *Biarum*, *Eminium*.
 E. Armenisch-iranische Provinz. — Aroideae: *Arum*, *Biarum*.
 F. Südliche Mediterranprovinz. — Aroideae: *Arum*, *Biarum*, *Eminium*.

Zentralasiatisches Gebiet.

Turanische oder aralokaspische Provinz. — Aroideae: *Arum*, *Eminium*.

Nordafrikanisch-indisches Wüstengebiet. Keine Araceae.

Afrikanisches Wald- und Steppengebiet.

- A. Sudanische Parksteppenprovinz. — Die fast im ganzen paläotropischen Gebiet verbreitete Gattung *Amorphophallus* ist auch hier vertreten, desgleichen die Aroideae-Gattung *Stylochiton*, *Sauromatum*. — Pistoideae: *Pistia*.
 B. Nordostafrikanische Hochland- und Steppenprovinz. — *Stylochiton*, *Arisaema*, *Sauromatum*.
 C. Westafrikanische oder guineensische Waldprovinz. — Reicher an Gattungen als die übrigen Provinzen Afrikas. Pothoideae: *Culcasia*. — Monsteroideae: *Afrotaphidophora*. — Lasiodeae: *Cyrtosperma*, *Pseudohydrosme* (end.), *Anchomanes*, *Amorphophallus*, *Nephtytis* (end.), *Cercestis* (end.), *Rhektophyllum* (end.). — Philodendroideae: *Amauriella* (end.), *Anubias* (end.). — Colocasioideae: *Remusatia*. — Aroideae: *Stylochiton*, *Sauromatum*. — Pistoideae: *Pistia*.

- D. Ostafrikanische und südafrikanische Steppenprovinz. — Pothoideae: *Culcasia*, *Zamioculcas* (end.), *Gonatopus* (end.). — Lasioideae: *Anchomanes*, *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Typhonodorum*, *Zantedeschia*. — Aroideae: *Stylochiton*, *Sauromatum*, *Callopsiopsis* (end.). — Pistioideae: *Pistia*.

Gebiet des südwestlichen Kaplandes: *Zantedeschia*.

Madagassisches Gebiet.

- A. Provinz Madagaskar und Comoren. — Pothoideae: *Pothos*. — Philodendroideae: *Typhonodorum*.
 B. Provinz der Mascarenen. — Pothoideae: *Pothos*.
 C. Provinz der Seychellen. — Aroideae: *Protarium* (end.).

Vorderindisches Gebiet.

- A. Provinz des westlichen Gebirgslandes der Malabarküste. — Pothoideae: *Pothos*, *Acorus*. — Monsteroideae: *Raphidophora*. — Lasioideae: *Anaphyllum* (end.), *Amorphophallus*. — Colocasioideae: *Remusatia*, *Ariopsis*. — Aroideae: *Therionium*, *Typhonium*, *Sauromatum*, *Arisaema*, *Lagenandra*, *Cryptocoryne*. — Pistioideae: *Pistia*.
 B. Provinz der Gangesebene. — Pothoideae: *Pothos*, *Acorus*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Scindapsus*. — Lasioideae: *Lasia*, *Plesmonium*, *Amorphophallus*. — Colocasioideae: *Stuednera*, *Colocasia*, *Alocasia*. — Aroideae: *Typhonium*, *Cryptocoryne*. — Pistioideae: *Pistia*.
 C. Hindostanische Provinz. — Monsteroideae: *Scindapsus*. — Lasioideae: *Plesmonium*, *Amorphophallus*. — Colocasioideae: *Alocasia*. — Aroideae: *Typhonium*, *Cryptocoryne*. — Pistioideae: *Pistia*.
 D. Provinz Ceylon. — Pothoideae: *Pothos*. — Monsteroideae: *Raphidophora*. — Lasioideae: *Lasia*, *Amorphophallus*. — Colocasioideae: *Remusatia*, *Alocasia*. — Aroideae: *Therionium*, *Typhonium*, *Lagenandra*, *Cryptocoryne*. — Pistioideae: *Pistia*.

Monsungebiet.

- A. Provinz des tropischen und subtropischen Himalaya. — Pothoideae: *Pothos*, *Acorus*. — Monsteroideae: *Raphidophora*. — Lasioideae: *Lasia*, *Thomsonia*, *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*. — Colocasioideae: *Stuednera*, *Gonatanthus*, *Colocasia*, *Alocasia*, *Ariopsis*. — Aroideae: *Typhonium*, *Sauromatum*, *Arisaema*.
 B. Nordwestmalayische Provinz. — Pothoideae: *Pothos*, *Epipremnopsis*, *Acorus*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*. — Lasioideae: *Lasia*, *Thomsonia*, *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Aglaonema*. — Colocasioideae: *Stuednera*, *Gonatanthus*, *Remusatia*, *Colocasia*, *Hapaline*, *Alocasia*, *Ariopsis*. — Aroideae: *Typhonium*, *Arisaema*. — Pistioideae: *Pistia*.
 C. Südwestmalayische Provinz. — Pothoideae: *Pothos*, *Anadendron*, *Epipremnopsis*, *Acorus*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*, *Amydrium* (end.). — Lasioideae: *Cyrtosperma*, *Lasia*, *Podolasia* (end.), *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Bucephalandra* (end.), *Aridarum* (end.), *Piptospatha* (end.), *Microcasia* (end.), *Aglaonema*, *Aglaodorum* (end.). — Colocasioideae: *Remusatia*, *Colocasia*, *Hapaline*, *Alocasia*. — Aroideae: *Typhonium*, *Arisaema*, *Cryptocoryne*. — Pistioideae: *Pistia*.
 D. Zentromalayische Provinz. — Pothoideae: *Pothos*, *Pothoidium*, *Anadendron*, *Epipremnopsis*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*, *Spathiphyllum*. — Lasioideae: *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Aglaonema*. — Colocasioideae: *Alocasia*. — Aroideae: *Typhonium*, *Arisaema*.
 E. Austromalayische Provinz. — Pothoideae: *Pothos*. — Aroideae: *Typhonium*, *Arisaema*.

- F. **Papua'sische Provinz.** — Pothoideae: *Pothos*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*, *Holochlamys* (end.). — Lasiioideae: *Cyrtosperma*, *Lasia*, *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Diandriella* (end.), *Aglaonema*. — Colocasioideae: *Alocasia*, *Schizocasia*. — Aroideae: *Xenophya* (end.), *Gorgonidium* (end.), *Cryptocoryne*. — Pistioideae: *Pistia*.
- G. **Araucarienprovinz.** — Pothoideae: *Gymnostachys* (end.). — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*. — Lasiioideae: *Amorphophallus*. — Aroideae: *Typhonium*.
- H. **Hinterindisch-ostasiatisches Provinz.** — Pothoideae: *Pothos*, *Anadendron*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*. — Lasiioideae: *Lasia*, *Pseudodracontium* (end.), *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Aglaonema*. — Colocasioideae: *Colocasia*, *Alocasia*, *Schizocasia*. — Aroideae: *Typhonium*, *Arisaema*, *Cryptocoryne*.
- J. **Provinz der Philippinen und Formosa.** — Pothoideae: *Pothos*, *Pothoidium*, *Epipremnopsis*, *Acorus*. — Monsteroideae: *Raphidophora*, *Epipremnum*, *Scindapsus*, *Spathiphyllum*. — Lasiioideae: *Cyrtosperma*, *Amorphophallus*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Schismatoglottis*, *Alocasia*, *Schizocasia*. — Aroideae: *Typhonium*, *Arisaema*, *Cryptocoryne*.
- K. **Melanesische Provinz.** — Monsteroideae: *Raphidophora*. — Lasiioideae: *Amorphophallus*.
- L. **Polynesische Provinz.** — Monsteroideae: *Epipremnum*. — Lasiioideae: *Cyrtosperma*.
- M. **Provinz der Luschu-(Liu-Kiu-, Riu-Kiu-)Inseln.** — Monsteroideae: *Epipremnum*. — Aroideae: *Typhonium*.

Chinesisch-süd-japanisches Übergangsgebiet. — Pothoideae: *Acorus*. — Lasiioideae: *Amorphophallus*. — Aroideae: *Arisaema*, *Pinellia*.

Gebiet des temperierten Ostasien.

- A. **Provinz des temperierten Himalaya, Yünnan, Sz-tschwan, Schensi, Hupeh und Kansu.** — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arisaema*.
- B. **Provinz des nördlichen China (nördlich vom Tsin-ling-shan) und Korea.** — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arisaema*, *Pinellia*.
- C. **Provinz des nördlichen Japan.** — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Lysichitum*, *Calla*.
- D. **Provinz Amurland.** — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arisaema*. — Calloideae: *Lysichitum*, *Symplocarpus*, *Calla*.
- E. **Provinz des südwestlichen Kamtschatka mit den mittleren und nördlichen Kurilen.** — Calloideae: *Lysichitum*.

Gebiet des pazifischen Nordamerika.

Provinz der pazifischen Coniferen. — Calloideae: *Lysichitum*.

Gebiet des atlantischen Nordamerika.

- A. **Seenprovinz.** — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Symplocarpus*, *Calla*. — Philodendroideae: *Peltandra*. — Aroideae: *Arisaema*.
- B. **Provinz des sommergrünen Mississippi- und Alleghany-Waldes mit den Alleghanies.** — Pothoideae: *Acorus*. — Calloideae: *Symplocarpus*, *Orontium*, *Calla*. — Philodendroideae: *Peltandra*. — Aroideae: *Arisaema*.
- C. **Immergrüne Provinz der südatlantischen Staaten.** — Philodendroideae: *Peltandra*. — Aroideae: *Arisaema*. — Pistioideae: *Pistia*.
- D. **Prärienprovinz.** — Pothoideae: *Acorus*. — Aroideae: *Arisaema*.

Mittelamerikanisches Xerophytengebiet.

Provinz des mexikanischen Hochlandes. — Aroideae: *Arisaema*.

Gebiet des tropischen Amerika.

- A. **Provinz des tropischen Zentralamerika und Südkalifornien.** — Pothoideae: *Anthurium*. — Monsteroideae: *Monstera*, *Spathiphyllum*. — Lasioideae: *Urospatha*. — Philodendroideae: *Philodendron*, *Dieffenbachia*. — Colocasioideae: *Xanthosoma*, *Syngonium*.
- B. **Westindische Provinz.** — Pothoideae: *Anthurium*. — Monsteroideae: *Monstera*. — Lasioideae: *Montrichardia*. — Pistioideae: *Pistia*. — Philodendroideae: *Philodendron*, *Dieffenbachia*. — Colocasioideae: *Xanthosoma*, *Caladium*, *Syngonium*. — Aroideae: *Aniromyia* (end.).
- C. **Subäquatoriale andine Provinz.** — Pothoideae: *Anthurium*. — Monsteroideae: *Monstera*, *Spathiphyllum*. — Lasioideae: *Urospatha*, *Dracontium*, *Montrichardia*. — Philodendroideae: *Homalomena*, *Philodendron*, *Dieffenbachia*. — Colocasioideae: *Caladiopsis* (end.), *Xanthosoma*, *Caladium*, *Chlorospatha* (end.). — Aroideae: *Zomicarpella* (end.), *Porphyrospatha* (end.), *Syngonium*, *Spathanthemum* (end.).
- D. **Cisäquatoriale Savannenprovinz.** — Pothoideae: *Anthurium*. — Monsteroideae: *Monstera*, *Spathiphyllum*. — Lasioideae: *Cyrtosperma*. — Philodendroideae: *Philodendron*, *Dieffenbachia*. — Colocasioideae: *Caladium*, *Xanthosoma*.
- E. **Provinz des Amazonenstroms oder Hylaea.** — Pothoideae: *Anthurium*, *Heteropsis*. — Monsteroideae: *Monstera*, *Alloschemone*. — Lasioideae: *Cyrtosperma*, *Urospatha*, *Dracontium*, *Echidnium* (end.). — Philodendroideae: *Philodendron*, *Philonotium* (end.), *Thaumatococcus* (end.), *Dieffenbachia*. — Colocasioideae: *Caladium*, *Xanthosoma*, *Syngonium*. — Aroideae: *Taccarum*, *Ulearum* (end.). — Pistioideae: *Pistia*.
- F. **Südbrasilianische Provinz.** — Pothoideae: *Anthurium*. — Monsteroideae: *Monstera*. — Lasioideae: *Dracontioides* (end.). — Philodendroideae: *Philodendron*, *Dieffenbachia*. — Colocasioideae: *Caladium*, *Aphyllarium* (end.), *Xanthosoma*, *Syngonium*. — Aroideae: *Mangonia* (end.), *Taccarum*, *Asterostigma*, *Spathicarpa*, *Zomicarpa* (end.). — Pistioideae: *Pistia*.

Andines Gebiet.

Nördliche und mittlere hochandine Provinz. — Pothoideae: *Anthurium*. — Aroideae: *Synandropadiæ* (end.), *Scaphispatha* (end.).

Als wichtigere Ergebnisse dieser Übersicht über die geographische Verteilung der Araceen sind folgende anzuführen:

1. Die große Mehrzahl der Araceen ist tropisch, eine kleine Zahl extratropisch, und zwar vorzugsweise subtropisch.

2. Jede der von mir unterschiedenen Unterfamilien ist in der alten und in der neuen Welt vertreten.

3. Die große Mehrzahl der Gattungen ist entweder auf die alte oder auf die neue Welt beschränkt; zahlreiche tropische Gattungen finden sich nördlich und südlich des Äquators, sowohl solche der alten wie der neuen Welt; von extratropischen Gattungen sind nur *Arisaema*, *Sauromatum* und *Acorus* in der alten Welt nördlich und südlich vom Äquator, *Arisaema* auch in der neuen Welt nördlich vom Äquator anzutreffen; von der in der neuen Welt artenreichen Gattung *Spathiphyllum* findet sich eine Art *S. commutatum* auf Nord-Celebes, den Molukken und Philippinen, von der in der alten Welt artenreichen Gattung *Homalomena* kommen einige in der neuen Welt vor, und die Gattung *Cyrtosperma* ist mit 7 Arten in der alten Welt, mit 2 (einer andern Sektion angehörig) in der neuen Welt vertreten. Auffallend ist auch, daß zwei Gattungen Neu-Guinees, *Gorgonidium* und *Xenophya*, näher mit südamerikanischen Gattungen als mit denen des Monsungebietes verwandt sind.

4. Mit Ausnahme derjenigen Gebiete, welche an der Grenze der Verbreitung der Araceae liegen, zählt jedes Gebiet mehr als die Hälfte endemischer Arten.

5. Die Florenggebiete der alten Welt sind viel reicher an endemischen Arten und Gattungen als die Florenggebiete der neuen Welt. Dies gilt namentlich vom Monsungebiet, dem afrikanischen Wald- und Steppengebiet sowie vom Mittelmeergebiet. Andererseits gibt es in der alten Welt nicht so artenreiche Gattungen wie *Anthurium* und *Philodendron* im tropischen Amerika.

6. Das Monsungebiet ist unter allen Gebieten dasjenige, in welchem jede Unterfamilie am stärksten (namentlich hinsichtlich der Gattungen) entwickelt ist. Im afrikanischen Wald- und Steppengebiet sind die im tropischen Asien und tropischen Amerika sehr reich entwickelten Unterfamilien der *Monsteroideae* und der *Colocasioideae* nur sehr schwach vertreten, die erstere durch die endemische Gattung *Aforaphidophora*, die letztere durch die offenbar aus Indien eingewanderte *Remusatia vivipara*. Auch durch die Gattungen *Arisaema* und *Sawomatium* sowie durch *Amorphophallus* ist die Araceenflora des tropischen Afrika mit der des vorderindischen und des Monsungebietes verknüpft. Von den Provinzen des tropischen Amerika sind die subäquatoriale andine Provinz und die Hylaea diejenigen, in denen wir auch alle Unterfamilien vertreten finden; aber die *Monsteroideae* und *Aroideae* sind spärlicher entwickelt als in der alten Welt. Mexiko ist reicher an *Monsteroideae*, aber sehr arm an *Aroideae*, und in Westindien sind die *Monsteroideae*, *Lasiodeae* und *Colocasioideae* nur kümmerlich entwickelt. Das Mittelmeergebiet ist ausgezeichnet durch die ausschließliche Vertretung der *Aroideae*; ebenso besitzt das verwandte und benachbarte zentralasiatische Gebiet nur Arten dieser Unterfamilie. Dem chinesisch-süd-japanischen Übergangsbereich ist nur eine sich auch in das temperierte Ostasien verbreitende Gattung der *Aroideae*, *Pinellia*, eigentümlich.

7. Die Verbreitung der Araceen im Monsungebiet und den benachbarten Gebieten Ostasiens hat mir Gelegenheit gegeben, dieselbe als Grundlage für die Begrenzung der Florenggebiete im tropischen und extratropischen Ostasien zu verwenden (Sitzber. d. preuß. Ak. d. Wiss. phys. math. Kl. 1909). Die Resultate dieser Studien möchte ich auch an dieser Stelle mitteilen.

Die reichste Entwicklung aller Unterfamilien der Araceen liegt in der südwestmalayischen Provinz des Monsungebietes, und zwar ganz besonders im südlichen Malakka sowie in Borneo, welche nahe am Äquator im ganzen Jahr reichliche Niederschläge empfangen. Südlich vom Äquator ist der Reichtum an Araceen geringer. Schon im südlichen Sumatra macht sich eine starke Abnahme bemerkbar; doch sind die meisten Arten endemisch. Viel stärker ist die Abnahme in Java, namentlich im mittleren und östlichen, und von hier über Timor nach Nord- und Ostaustralien. Auf Celebes und den Molukken, welche ich als austromalayische Provinz zusammenfasse, ist der Artenreichtum größer als auf Java und zugleich auch starker Endemismus zu konstatieren. Sie und Neuguinea sowie die Philippinen empfangen eben auch wie Malakka, Sumatra, Borneo und Westjava zu allen Jahreszeiten Regen mit einem Maximum im Sommer. Mittel- und Ostjava sowie Südelebes, Nord- und Ostaustralien dagegen werden im Winter und Frühling durch eine längere Trockenzeit beeinflusst, in welcher nur schwächere Regen fallen. Stärkere verwandtschaftliche Beziehungen bestehen zwischen der Araceenvegetation von Celebes und der der Philippinen, welche allmählich auf Formosa und den Luschu-(Liu-kiu)-Inseln mit nur wenigen Arten ausläuft. Ostwärts von den Molukken, in der großen papuasischen Provinz, sind auch noch alle Gruppen der Araceen in endemischen Formen vertreten. Macht sich schon auf den Inseln des Bismarckarchipels eine erhebliche Abnahme der Araceen bemerkbar, so wird dieselbe nach Osten immer stärker. Die meisten Unterfamilien fehlen schon auf den Salomonen; nur die Monsteroideen sehen wir auf den Fidschi- und Samoainseln noch mit einigen eigentümlichen Arten auftreten, und zwei weiter verbreitete Pflanzen erreichen noch die Karolinen (*Cyrtosperma edule*) und Marianen (*Epipremnum pinnatum*). Die im Monsungebiet verbreiteten Typen sehen wir vom südwestmalayischen Gebiet besonders nach dem nordwestmalayischen vordringen, namentlich nach Unter- und Ober-Burma sowie nach dem südlichen Yunnan. In Burma macht sich noch starker Endemismus der Arten bemerkbar und auch endemische Gattungen fehlen nicht; das an Araceen viel ärmere

Yünnan schließt sich mit seiner unteren tropischen Region durchaus an Ober-Burma an. Wir kennen aus der Gegend von Szemao: *Pothos Cathcartii*, *P. yunnanensis*, *Arisaema Praxeri*, *A. Franchetianum* und *A. consanguineum*. Dem nordwestmalayischen Gebiet gehören auch noch Assam mit Khasia an, welches zum östlichen tropischen Himalaya überführt, der bis zu 2300 m ü. M. noch reich an tropischen Araceen ist, während über dieser Höhe nur noch Arten aus der Unterfamilie der Aroideen anzutreffen sind. Letztere reichen auch am weitesten nach Westen, wo sie über Afghanistan den Anschluß an die Aroideen des Mittelmeergebiets und Zentralasiens finden, über Arabien an die wenigen des tropischen Afrika. Diese Aroideen sind zum größten Teil Begleiter der subtropischen Flora und können mit anderen Pflanzen zur Bestimmung der Grenze zwischen tropischen und subtropischen Gebieten verwendet werden.

Von der nordwestmalayischen Provinz des Monsungebietes sind einzelne Arten auch nach dem Bezirk der unteren Gangesebene, nach Bengalen gelangt; aber auch Ceylon und der südliche Teil des Malabarküstenlandes zeigen stärkere Beziehungen zu der Araceenvegetation des Monsungebietes als der übrige Teil der vorderindischen Halbinsel. Sehr arm ist das Innere derselben, die hindostanische Provinz. Im ganzen ist die Araceenvegetation des gesamten Vorderindiens zwar arm; aber sie enthält doch einzelne endemische Gattungen und mehrere endemische Arten.

Der große Araceenreichtum des südlichen Teils der Halbinsel Malakka setzt sich nicht fort nach der hinterindisch-ostasiatischen Provinz, doch sind in derselben noch alle Unterfamilien der Araceen vertreten; auch finden sich neben einer endemischen Gattung (*Pseudodracontium*) eine größere Anzahl endemischer Arten, sowohl in Siam wie in Cochinchina und in Tongking. Auch ist zu erwarten, daß aus dieser Provinz noch mehr Neuheiten bekannt werden.

Es fragt sich nun, wo in China die Nordgrenze des Monsungebietes zu ziehen ist. Während im Westen die von NW nach O verlaufende Himalayakette und das tibetanische Hochland eine ziemlich scharfe Abgrenzung der Florengebiete ermöglichen, ist eine solche in China erschwert; denn hier herrschen wie in Hinterindien Sommerregen bis zum Amur, und die Gebirgsketten streichen entweder (in Yünnan und Sz'tschwan) von S nach N oder, wie im Osten, von SW nach NO. Ganz besonders hinderlich ist aber einer genaueren Abgrenzung der Gebiete die außerordentlich ungenügende botanische Erforschung Chinas. Durch das dreibändige Verzeichnis der Pflanzen Chinas, welches wir Hemsley verdanken, durch die ebenso schätzenswerte Flora von Zentralchina aus der Feder von Diels, durch die außerordentlich große Zahl von Novitäten, welche jetzt tagtäglich aus China beschrieben werden, darf man sich nicht täuschen lassen. Sieht man genauer zu, so sind es immer nur einzelne Lokalitäten, an denen gewissermaßen größere Stichproben gemacht wurden, und zwischen diesen Lokalitäten liegen große, gänzlich unerforschte Länder. Über Formationen und Regionen finden wir fast gar keine genaueren Angaben, und wir sind genötigt, uns eine Vorstellung von denselben nach den Formationen Indiens zu machen. In solchen Fällen erweist sich die genaue systematische Durcharbeitung einer Familie von großem Nutzen für die Grenzbestimmungen. Wenn man ermittelt hat, wie die Arten einer größeren Gattung sich biologisch verhalten, wie groß der Spielraum der klimatischen Verhältnisse ist, unter denen sie in einem gründlich erforschten Gebiet gedeihen, dann kann man aus dem Vorkommen verwandter Arten in weniger erforschten Gebieten Schlüsse auf den allgemeinen Charakter der letzteren machen. Aus dem nördlichen Yünnan kennen wir keine Araceen, dagegen sind uns solche aus dem südlichen Sz'tschwan bekannt. Bei Tschungking (etwa 29½°), welches nur 260 m ü. M. liegt, finden wir ebenso wie bei Itschang in Hupeh (etwas nördlich von 30°) *Pothos Seemannii*, welcher außerdem von Makao, Hongkong und Formosa bekannt ist. Bei Tschungking wurde ferner *Alocasia cucullata* gefunden. Bei Nantschwan (29° n. B., 475 m ü. M.) im S des Yangtse wird durch *Scindapsus sinensis* der rein tropische Charakter der unteren Region von Sz'tschwan dargetan. Von letzterem Ort kennen wir auch *Arisaema consanguineum*, *A. Bockii*, *A. lobatum*. Diese können

aber nicht als echt tropische Typen angesprochen werden; denn wir haben gesehen, daß in dem tropischen Monsungebiet und in Vorderindien die *Arisaema* erst über 600 m ü. M. auftreten. Hier am Yangtse kommen sie aber in viel geringerer Höhe, weit unter 300 m, vor; ferner ist *A. consanguineum* vom Himalaya bis Peking anzutreffen, und *A. Bookii* ist mit dem im Norden vorkommenden *A. serratum* verwandt. Zwei andere *Arisaema*, *A. pictum* und *A. parvum*, wachsen bei Tachienlu, das etwas nördlich von 30° in einer Höhe von 2550 m gelegen ist. Diese Höhe entspricht derjenigen, in welcher oberhalb Darjeeling in Sikkim mehrere *Arisaema* vorkommen, der Nebelwaldregion des tropischen Himalaya. Dies wird auch dadurch bestätigt, daß bei Tachienlu von 3000 bis 4400 m ü. M. die im Himalaya verbreitete *Balanophora involucreata* gefunden wird. Auch Scitamineen steigen in diesen Bezirken wie im tropischen Himalaya bis nahe zu 3000 m auf, während auf den 6200—7800 m hohen Bergen Sz'tschwans unter 30° n. B. zentralasiatische Flora auftritt. Bei Itschang in Hupeh, wo, wie bereits erwähnt, das Vorkommen einer echt tropischen Aracee, des *Pothos Seemannii* besondere Beachtung verdient, und bei dem nicht weit davon westlich unter 34° n. Br. am Yangtsekiang gelegenen Patung wachsen ebenfalls einige *Arisaema*: *A. amurense*, *A. asperatum*, verwandt mit den im Himalaya vorkommenden *A. verrucosum*, *A. consanguineum*, ferner *Pinellia integrifolia* und *P. ternata*. Die meisten dieser Arten finden sich auch weiter nördlich, und die *Pinellia* repräsentieren eine Gattung, welche uns bisher nicht begegnete. Wir befinden uns also bei Itschang in einem Grenzbezirk, in welchem die Araceen ein anderes Verhalten zeigen als weiter südlich. Die in Tschekiang vorkommenden drei Arten, *Arisaema japonicum*, *A. heterophyllum* und *A. amurense*, sowie die in Tschekiang und bei Kiukiang am Yangtse wachsende endemische *Pinellia cordata* zeigen, daß dieser Bezirk nicht mehr dem Monsungebiet zugehört, in welchem wir Arten von *Arisaema* nur in größerer Höhe ü. d. M. begegneten. Also die Araceenvegetation wird von Itschang nach Osten immer ärmllicher und stimmt schon sehr mit der im nördlichen China und südlichen Japan vorkommenden überein.

In Sz'tschwan ist das Klima auch im Winter feucht und wolkig, und man sieht wochenlang die Sonne nicht (Hann, Handbuch der Klimatologie, III. Bd., S. 237); im Sommer ist der Yangtse infolge der in seinem Oberlauf eintretenden Niederschläge im Mittellauf ein wandernder See. Obwohl man über die Regenmenge im südlichen Sz'tschwan nichts Genaueres weiß, so kann man doch aus seiner Vegetation mit Sicherheit schließen, daß sie größer ist als von Itschang ostwärts. Hier und auch an der ostchinesischen Küste von Schanghai bis Futschu beträgt der jährliche Regenfall etwa 418 cm, während er an der Küste von Futschu bis Kanton 448 cm erreicht. Bei Makao und Hongkong kommen noch mehrere rein tropische Araceen vor, wie *Pothos Loureirii*, *P. Seemannii*, *Epipremnum pinnatum*, *Alocasia macrorrhiza*, *A. cucullata*, *Typhonium divaricatum*. Darüber hinaus sind uns von der Ostküste bis Futschu solche nicht bekannt; aber das Vorkommen von *Artabotrys* und *Quisqualis* bei Amoy zeigt uns, daß wir dort auch noch rein tropische Elemente vertreten finden. Wir werden also im chinesischen Festland an der Küste die N-Grenze des Monsungebietes bei Amoy endigen lassen, im Innern gegen O bei Itschang.

Auf Formosa finden sich noch folgende tropische Araceen:

- an der Südspitze (22°): *Alocasia odora*;
- bei Kochun (22° 5'): *Pothos Seemannii*;
- bei Takow (22° 40'): *Amorphophallus hirtus*, *A. Henryi*;
- bei Kutschaku (24° 55'): *Amorphophallus Rivieri*;
- am Keibi (25° 5'): *Pothos Seemannii*;
- am Taihoku (25° 40'): *Epipremnum pinnatum*, *Typhonium divaricatum*,
Pistia stratiotes;
- um Kadiankó (25° 8'): *Alocasia cucullata* (ob spontan?);
- um Kelung (25° 40'): *Alocasia odora*.

Es kommen also bis zum Nordende der Insel tropische Araceen vor. Außerdem finden sich auf der Insel: *Acorus gramineus*, *Arisaema ringens* in Wäldern von Taitou (23°), *A. japonicum* bei Kelung (25° 16'). Ein *Arisaema*, welches vielleicht zu *A. consanguineum* gehört, findet sich auf den Morrisonbergen um 2300 m. Es überwiegen also auf der ganzen Insel Formosa in der unteren Region die Araceen des Monsungebiets. Es kann daher kein Zweifel darüber bestehen, daß wir diese Insel, auf welcher bei Kelung noch *Calamus formosanus*, *Arenga Engleri* und *Freyeinetia formosana* wachsen, dem Monsungebiet zurechnen. *Arenga* und *Epipremnum pinnatum* finden sich aber auch noch auf den Luschu-(Liu-kiu-)Inseln. Über die unter gleicher Höhe liegenden Bonininseln, welche ebenfalls tropischen Charakter haben, möchte ich bemerken, daß ich dieselben der polynesischen Provinz des Monsungebietes anschließe (vgl. H. Hattori, Pflanzengeographische Studien über die Bonininseln, Journ. Coll. Science Imp. Univ. Tokio XXIII. [1907]. — Ref. von L. Diels in Engler's Bot. Jahrb. XLII. [1909] 32).

Kehren wir nun wieder zum ostasiatischen Festland zurück. Wir hatten hier im südlichen China ein von Osten nach Westen streichendes Scheidegebirge vermißt; aber anders ist es weiter nördlich. Schon von Richthofen (China II, 734) hat erklärt, daß der Tsin-ling-shan die schärfste Trennungslinie zwischen dem nördlichen China und der südlichen Hälfte darstellt, daß die natürliche Scheidung, welche das Gebirge hervorbringt, nicht geringer ist als diejenige, welche die Alpen verursachen, und Diels (Die Flora von Zentralchina in Engler's Bot. Jahrb. XXIX. [1904] 174) hat in seiner Flora von Zentralchina durch Bearbeitung der reichen Sammlungen des Paters Giraldis den Ausspruch von Richthofen's vollauf bestätigen können. An den Südbhängen dieses Gebirges finden sich von Coniferen *Cunninghamia*, *Keteleeria Davidiana*, *Pinus Massoniana*, *P. Armandi*, *Cephalotaxus*, dagegen in den oberen Regionen *Pinus koraiensis* und *P. Bungeana*, *Abies shensiensis* und *A. Veitchii*, *Picea brachystyla*, *Tsuga Sieboldii*, *Larix chinensis* und *Cephalotaxus Fortunei*, also zum Teil aus Japan bekannte Arten. Die Gattungen *Cephalotaxus*, *Larix*, *Picea* sind auch am östlichen Abfall des tibetanischen Hochlandes vertreten.

Bei der Abgrenzung pflanzengeographischer Gebiete hat man immer mit den Schwierigkeiten zu kämpfen, welche entstehen, wenn verschiedene Höhenregionen zu unterscheiden sind, in denen die Florenelemente benachbarter Gebiete auftreten. Die unterste Region eines Landes ist bestimmend für die Zuteilung zu einem Florengebiet. Wenn nun aber allmählich der Vegetationscharakter in den untersten Regionen benachbarter Länder sich ändert, dann wird es oft recht schwer oder beinahe unmöglich, genaue Grenzen der Gebiete anzugeben, geradeso wie es schwer ist, Regionen in gebirgigen Ländern zu begrenzen, wenn nicht einige wenige Arten durch besonders massenhaftes Auftreten eine Region kennzeichnen.

Offenbar liegt aber, wie alle vorausgehenden Ausführungen gezeigt haben, zwischen dem Gebiet des temperierten Ostasiens, in welchem auch noch *Arisaema*-Arten und *Pinellia* vorkommen, und dem Monsungebiet, welches durch zahlreiche endemische Araceengattungen ausgezeichnet ist, ein subtropisches Gebiet, welches das untere Flußgebiet des Yangtsekiang bis Itschang und das südliche Japan, Kiushiu und Shikoku umfaßt. Dem Monsungebiet sind Formosa und die Luschu-(Riu-kiu-)Inseln noch zuzurechnen, ferner das chinesische Küstenland von Amoy bis Tongking mit den politischen Provinzen Kwangtung und Kwangsi; hieran schließen sich zweifellos die unteren Regionen Yünnans und das südliche Sz'tschwan, während der nördliche Teil, in welchem die Coniferengattungen *Picea*, *Abies*, *Tsuga*, *Larix* auftreten, sowie der temperierte Himalaya dem zentralasiatischen Gebiet zugehört. Diese Grenze ist aber bis jetzt noch nicht ermittelt. Der Ostabfall von Sz'tschwan und wahrscheinlich auch die Provinz Kweichow, über welche wir noch sehr wenig wissen, sind ebenfalls noch dem Monsungebiet zuzurechnen, zum mindesten das Gelände am Yangtsekiang über Tschungking bis Itschang, während das Hügelland zu beiden Seiten des Flusses dem ostchinesisch-süd-japanischen Übergangsgebiet zufällt. Die Provinzen Hunan, Kiangsi, Tschekiang, der

größte Teil von Hupeh, Nangwei, Kiangsu und Nganhwei gehören demselben Gebiet an. Hingegen ist Schantung sicher von diesem Florengebiet auszuschließen und gehört mit einem Teil von Kansu, mit Schensi, Schansi, Tschili, Schöngking und der Mandchurei sowie Korea, einem großen Teil von Japan und Sachalin dem Gebiet des temperierten Ostasiens an, welches auch noch das südwestliche Kamtschatka mit den Kurilen und Aleuten als besondere Provinz einschließt. Bezüglich Schantungs, über dessen Flora die aus Kiautschou an das Botanische Museum in Berlin-Dahlem gelangten Sammlungen in erfreulicher Weise Auskunft gegeben haben, ist zu bemerken, daß es wie die angrenzenden Teile des nördlichen Chinas durch trockene, von heftigen kontinentalen Winden beeinflusste Winter und feuchte, regenreiche Sommer charakterisiert ist. Der Endemismus von Kiautschou ist gering. Vorherrschend sind in Nordchina verbreitete und eine große Zahl eurasiatischer Pflanzen, welche durch Sibirien bis Europa zu verfolgen sind.

8. Mit Ausnahme der Inseln des Monsungebietes, Westindiens, Madagaskars und der Kanaren sind alle Inseln ohne endemische Arten, jedoch ist dabei nicht außer Acht zu lassen, daß die neuen Hebriden und Fidschiinseln sich ganz an das Monsungebiet bezüglich der Araceenflora anschließen, während die Mascarenen nur eine Art Ostafrikas (*Zamioculcas*) und eine Art der in Vorderindien und dem Monsungebiet verbreiteten Gattung *Pothos* besitzen. Auffallend ist, daß von den übrigen Inselgebieten des Ozeans bis jetzt keine endemischen, meistens überhaupt keine Araceen bekannt geworden sind.

Wahrscheinlicher Entwicklungsgang der Araceen. Es sei mir nun noch gestattet, an diese tatsächlichen Ergebnisse eine theoretische Betrachtung über die Entwicklung der Araceen zu knüpfen.

Zuvörderst ist zu berücksichtigen, daß bei allen Araceen die Dauer der Keimfähigkeit eine sehr geringe ist, daß daher Wanderungen derselben über große Strecken die Keimfähigkeit der Samen vernichten, ferner ist zu berücksichtigen, daß mit Ausnahme der knolligen Araceen und der schwimmenden *Pistioideae* die große Mehrzahl nicht befähigt ist, von bloßgelegtem Terrain Besitz zu ergreifen, daß vielmehr eine andere Vegetation vorangehen muß, welche den kletternden oder epiphytischen Araceen Stützen und Schutz bietet.

Unter den von mir unterschiedenen Unterfamilien der Araceen kommen die *Pothoideae* in jeder Beziehung dem vorherrschenden Monokotyledoneentypus am nächsten; sie sind von den *Liliaceae* wesentlich nur durch das fleischige äußere Samenintegument verschieden. Freilich sind die Sproßverhältnisse meist auch andere, aber in dieser Beziehung herrscht bei den Araceen selbst eine große Mannigfaltigkeit, und die bei allen anderen Araceen feststehende Regel, daß der sympodiale Fortsetzungsproß in der Achsel des vorletzten Blattes vor der Spatha entsteht, erleidet bei den *Pothoideae* noch einige Ausnahmen. Die *Pothoideae* zeigen auch keine hervorragenden histologischen Eigentümlichkeiten, weder »Interzellularhaare«, wie die *Monsteroideae*, noch irgendwelche an die Leptomstränge gebundenen Milchsafschläuche; wohl aber kann man annehmen, daß bei ausgestorbenen Verwandten derselben sich Interzellularhaare oder Milchsafschläuche von bestimmter Anordnung entwickelt haben, zumal die im Gewebe der *Pothoideae* unregelmäßig verteilten, Gerbstoffe führenden Zellen mit den Milchsafschläuchen anderer Araceen einigermaßen verwandt zu sein scheinen und bei einer *Pothoidee* (*Pothos Rumphii* var. *giganteus* in Neu Guinea) einzelne Spikularzellen vorkommen. (Die Angabe in IV. 23 B, S. 9, daß im Grundgewebe der *Pothoideae* nirgends Spikularzellen anzutreffen sind, ist durch diese merkwürdige Ausnahme zu ergänzen.) Es ist aber auch die geographische Verbreitung der *Pothoideae* eine solche, daß man darauf hingewiesen wird, in ihnen die älteste Unterfamilie der *Araceae* zu sehen. In ihrem Areal treffen die Areale aller anderen Unterfamilien zusammen; das Areal der *Calloideae* wird durch das der Gattung *Acorus* mit dem der übrigen *Pothoideae* in Verbindung gebracht. Die *Pothoideae* zeigen wohl große Übereinstimmung in ihrem Blütenbau, aber erhebliche Verschiedenheiten in ihren Wachstumsverhältnissen, so daß die Annahme einer großen Anzahl ausgestorbener Zwischenglieder notwendig wird, eine Annahme, welche bei einer

jetzt vorzugsweise nur noch in den Tropen reich entwickelten Familie wohl gerechtfertigt ist. Jedenfalls sind die *Pothoideae* früher viel stärker entwickelt gewesen als jetzt, darauf weisen die vielen monotypischen und keineswegs miteinander sehr nahe verwandten Gattungen hin. Eine besonders isolierte Stellung nimmt auch *Acorus* ein, da bei dieser Gattung durch Mücke außerhalb des Endosperms Perisperm nachgewiesen ist. Die am stärksten entwickelte Gattung der *Pothoideae* ist *Anthurium* mit mehr als 500 Arten zwischen dem 25° n. Br. und dem 30° s. Br.; die Arten stehen zum Teil einander sehr nahe, und trotz der Mannigfaltigkeit der Blattgestalten, welche wir bei dieser Gattung ebenso wie bei *Philodendron* finden, sind die einzelnen Sektionen der Gattung nicht sehr scharf voneinander geschieden. Alles dies zeigt, daß die Gattung *Anthurium* auf der Höhe der Entwicklung steht und relativ jünger ist als die meisten anderen *Pothoideae*, die zum großen Teil monotypisch sind; man kann daher bei der Beschränkung der so artenreichen Gattung *Anthurium* auf Amerika wohl annehmen, daß ihre Entwicklung in eine jüngere Zeit fällt, in welcher die jetzige Verteilung von Wasser und Land einen Austausch der Formen der alten und neuen Welt nicht mehr gestattete.

Nächst *Anthurium* ist die artenreichste Gattung der *Pothoideae* *Pothos* selbst, von welcher die Hauptmasse der Arten im Monsungebiet zerstreut ist, eine jedoch noch in Madagaskar vorkommt.

Die Gattungen der ziemlich gleichmäßig im Monsungebiet, in Zentral- und Südamerika verbreiteten *Monsteroideae* stehen untereinander in näherer Verwandtschaft als die Gattungen der *Pothoideae*. Diese Gattungen sind entweder auf das Monsungebiet oder auf Amerika beschränkt; nur *Spathiphyllum* macht eine Ausnahme; während 26 Arten in Amerika vorkommen, treffen wir eine, noch dazu mit einer brasilianischen ziemlich nahe verwandte Art, *S. commutatum* auf Celebes, den Molukken und den Philippinen an. Dies Beispiel zeigt, wie wenig man berechtigt ist, am Ort der stärksten Entwicklung einer Gattung auch den Ausgangspunkt derselben anzunehmen. Wäre diese einzige Art auf Celebes zufälligerweise mit den anderen, die vorher im Monsungebiet existiert haben mögen, auch ausgestorben, so würde man die Heimat der Gattung *Spathiphyllum* nach Zentralamerika versetzen; es ist nun aber viel wahrscheinlicher, daß die Heimat dieser Gattung und überhaupt der *Monsteroideae*, deren Gattungen untereinander so nahe verwandt sind, im östlichen Teil des Monsungebietes zu suchen ist. Von hier aus mögen sich dann die *Monsteroideae* nach Westen und Osten weiter verbreitet haben.

Anders verhalten sich die *Lasioideae*, welche neben einer Anzahl stark heterogener Formen doch auch unter sich nahe verwandte Formen einschließen, die in Gebieten vorkommen, welche jetzt durch weite Meeresstrecken getrennt sind. Dies deutet darauf hin, daß diese Unterfamilie wahrscheinlich älteren Ursprungs ist als die *Monsteroideae*. Da ist zunächst *Cyrtosperma*, welche Gattung dem morphologischen Urtypus dieser Unterfamilie am nächsten kommt, mit 8 Arten im Monsungebiet, mit 4 Art in Westafrika und mit 2 Arten in der Hylaea und dem cisäquatorialen Amerika. In Amerika entwickelten sich aus den rhizomatischen *Lasioeae*, zu welchen außer *Cyrtosperma* auch *Urospatha* gehört, die knolligen und noch zwittrerblütigen *Dracontium*-artigen Gattungen sowie die noch die Stacheln der *Lasioeae* zeigende arborescente *Montrichardia*. Den amerikanischen *Dracontium* sind nun aufs innigste verwandt die afrikanischen und asiatischen *Amorphophalleae*, morphologisch nichts anderes als *Dracontium*-artige *Lasioideae*, bei denen die monoklinischen Blüten diklinisch geworden sind. Ob nun die *Amorphophalleae* direkt von amerikanischen *Dracontium* abstammen oder von ausgestorbenen *Dracontium*-artigen *Lasioideae* Afrikas und Asiens, läßt sich natürlich nicht sicher entscheiden; aber wahrscheinlich ist wohl, daß die *Amorphophalleae* eine jüngere Bildung der alten Welt darstellen, welcher ebenfalls *Dracontium*-artige *Lasioideae* vorgegangen sind. In Amerika dürften in Zukunft ähnliche Gruppen wie die *Amorphophalleae* aus den jetzt noch vorhandenen *Dracontium* und *Echidnium* sich entwickeln. Bei der auch noch die Stacheln der *Lasioeae* zeigenden afrikanischen Gattung *Ancho-*

manes ist der Spadix noch bis zur Spitze mit fertilen Blüten besetzt, es steht somit diese Gattung dem *Dracontium*-Typus näher als die echten *Amorphophalleae*, deren obere Blüten in der Entwicklung ganz zurückbleiben und zusammen die bekannte Appendix des Blütenkolbens bilden. Der Umstand, daß die Gattungen der *Amorphophalleae* zwar ziemlich zahlreich, aber miteinander sehr nahe verwandt sind, spricht ebenfalls dafür, daß sie jünger sind als die anderen *Lasioideae*.

Die *Colocasioideae* sind eine so natürliche Unterfamilie, daß dieselbe schon längst erkannt wurde. Sie stellen entschieden eine spätere Bildung dar, einmal, weil ihr Sympodium verkürzt stammartig oder knollig ist, ferner, weil bei ihnen die Milchsaftschläuche eine weitere Ausbildung zeigen, sich verzweigen und anastomosieren, während sie bei den *Lasioideae* nur gerade Reihen bilden, vor allem aber, weil bei ihnen wie bei den *Amorphophalleae* die Diklinie vollständig ausgebildet ist und in den männlichen Blüten die Bildung von Synandrien, ebenfalls eine nachträgliche Bildung, vorkommt. Die einzige Pflanze, welche wegen der in den weiblichen Blüten vorhandenen Staminodien noch an die Urform erinnert, ist *Stuednera colocasiifolia*. Die übrigen Gattungen sind einander habituell wohl ähnlich und wurden, als man das Linné'sche Verfahren, fast jede Araceae als *Arum* zu bezeichnen, aufgegeben hatte, unter *Caladium* untergebracht, bis nun wieder Schott auch in diese Verhältnisse Klarheit brachte und die verschiedenen sehr natürlichen Gattungen unterschied, unter denen wir jetzt diese Pflanzen kennen. Die Unterfamilie der *Colocasioideae* ist ziemlich gleichmäßig im Monsungebiet und im tropischen Amerika entwickelt, in Afrika ist keine einzige endemische Form anzutreffen, nur eingeschleppte *Colocasia* und *Remusatia*. *Xanthosoma*, *Caladium* und *Syngonium* in Amerika, andererseits *Alocasia* im Monsungebiet besitzen gegenwärtig zahlreiche nahe verwandte Arten, so daß kein Zweifel darüber bestehen kann, daß diese Gattungen jüngerer Ursprungs sind als *Stuednera*, *Gonatanthus* und *Remusatia*. Pflanzengeschichtlich von größtem Interesse ist die Entwicklung dieser unzweifelhaft natürlichen Unterfamilie im tropischen Asien und im tropischen Amerika. Wo hat einmal ein Zusammenhang dieser Areale existiert? An eine gesonderte Entstehung amerikanischer und asiatischer *Colocasioideae* aus alten *Pothoideae* ist kaum zu denken.

Was die *Philodendroideae* betrifft, so spricht mehrere dafür, daß diese Unterfamilie älter ist als die *Monsteroideae* und *Colocasioideae*, etwa gleichalterig mit den *Lasioideae*. Außer der gegenwärtig im Monsungebiet und dem tropischen Amerika so reich entwickelten Abteilung der *Philodendreae* existieren noch 4 Gattungen, *Zantedeschia* in Südafrika, *Peltandra* in Virginien, *Anubias* in Westafrika, *Typhonodorum* auf Madagaskar, die ihrem Blütenbau nach ebenso isoliert stehen als nach ihrer Verbreitung, die sich aber doch am besten an die *Philodendroideae* anschließen. Jedenfalls jünger als diese Gattungen ist die Gruppe der *Philodendreae*; daß Beziehungen zwischen dem Monsungebiet und Südamerika bestanden haben müssen, geht einmal aus der nahen Verwandtschaft der Gattungen hervor; dann aber namentlich daraus, daß *Homalomena* im Monsungebiet über 70, aber auch in Costarica und Colombia 5 Arten zählt, die freilich einer anderen Sektion angehören. *Philodendron* steht so wie *Anthurium* auf der Höhe der Entwicklung; die einzelnen Sektionen sind jedoch bei dieser Gattung schärfer geschieden und auf begrenzte Gebiete verteilt. Die *Aglaonemateae* und *Dieffenbachieae* sind zwei analoge Gruppen der *Philodendroideae*, die eine altweltlich, die andere neuweltlich, schwerlich gemeinsamen Ursprungs. Eine ehemalige Verbindung zwischen dem jetzigen östlichen Gebiet der *Philodendroideae* und dem tropischen Amerika ist schwer zu konstruieren; aber sie ist für die Erklärung des Areals der *Philodendroideae* ebenso unerlässlich wie für die Erklärung der Areale der *Colocasioideae* und der *Monsteroideae-Spathiphyllae*.

Bei den *Aroideae* ist der Zusammenhang des altweltlichen Areals von *Arisaema* mit dem atlantisch-amerikanischen über die Beringsmeerländer in der Tertiärperiode leicht verständlich, auch die Verbreitung von *Sauromatum* vom Himalaya und Vorderindien nach Afrika. Aber die übrigen Tribus der *Aroideae* haben mit der der *Areae* wenig zu schaffen. Die *Protareae* sind ganz isoliert auf den Seychellen, die einem

Urtypus am nächsten kommenden *Stylochitoneae* und die sehr isolierten *Callopsydeae* ausschließlich afrikanisch, die *Asterostigmatae* sind amerikanisch, aber wahrscheinlich durch eine papuasische Gattung (*Gorgonidium*) mit der östlichen Hemisphäre verbunden, wie auch die *Zomicarpeae* durch die papuasische Gattung *Xenophya*. Alle diese Tribus scheinen neben den *Areae* selbständig von Ur-Aroideen sich abgezweigt zu haben.

Die *Areae* gehören im wesentlichen dem Monsungebiet und dem Mittelmeergebiet an. Die Beziehungen, welche auch sonst zwischen den Kanaren und dem Mittelmeergebiet bestehen, treten auch hier wieder hervor, indem sich 2 Gattungen des Mittelmeergebietes auf diesen Inseln mit nur wenig abweichenden Formen vorfinden. Auch im Steppengebiet und in Vorderindien finden sich einzelne *Areae*, und so werden die Hauptgebiete derselben, das Mittelmeergebiet und das Monsungebiet, miteinander verbunden. Aber, wie schon in dem Abschnitt über die geographische Verbreitung der *Aroideae* ausgeführt ist, die *Areae* enthalten zwar eine Untergruppe von Gattungen, welche näher miteinander verwandt sind, die von den Kanaren bis nach Australien und den Luchu-Inseln reichenden *Arinae*, aber sie umfassen auch einige isoliert dastehende Untergruppen mit nur 1—2 Gattungen. Nach Afrika südlich der Sahara sind nur 2 Gattungen der *Arinae*, *Arisaema* und *Sauromatium*, gelangt; alle anderen in Vorderindien auftretenden Gattungen haben sich nur ostwärts weiter verbreitet.

Die *Callopsydeae* stellen eine selbständige Unterfamilie dar, welche sich frühzeitig von *Pothoideae* an der Nordgrenze des alten Araceen-Areals in den Beringsmeerländern abgezweigt hat.

Sowohl die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Unterfamilien, der Tribus und Subtribus der Araceen, wie auch die Tatsachen der geographischen Verbreitung weisen darauf hin, daß die gegenwärtige Verteilung der Kontinente wie auch die klimatischen Verhältnisse der Tertiärperiode nicht ausreichen, um die Verbreitung der einzelnen Unterfamilien zu erklären. Es muß unbedingt einmal eine Landverbindung zwischen dem malayischen Archipel und Südamerika bestanden haben, welche den Ahnen der jetzt im Monsungebiet und im tropischen Amerika lebenden hygromegathermen *Monsteroideae*, *Lasioideae*, *Philodendroideae*, *Colocasioideae*, *Aroideae* und *Pistioideae* es ermöglichte, vom Monsungebiet nach Südamerika zu gelangen. Nach Arldt, Die Entwicklung der Kontinente und ihrer Lebewelt (1907) 588, Karte 19 hat schon vor der oberen Kreidezeit ein größeres Landgebiet bestanden, welches die malayischen Länder, Australien und Papuasien mit dem westlichen Südamerika verband. Nur wenige der jetzt lebenden Gattungen, wie *Spathiphyllum*, *Cyrtosperma* und *Homalomena*, haben schon damals existiert; die meisten anderen Gattungen sind aus den Urahren wohl erst später entstanden, als diese Landbrücke verschwunden war. In dem äquatorialen westlichen Südamerika erfolgte die mächtigste Entwicklung der Araceen und verbreitete sich von hier aus weiter nach Südbrasilien, der Hylaea, Zentralamerika und Westindien. Obwohl Afrika auch mit Vorderindien während der Kreidezeit durch die indomadagassische Halbinsel verbunden war, hat es doch nur wenig Gattungen mit Vorderindien und dem Monsungebiet gemeinsam; die meisten Araceen-Gattungen Afrikas sind auf diesen Kontinent beschränkt, und die Entwicklung der Gattungen ist hier jedenfalls ihre eigenen Wege gegangen. Während in anderen Familien mehrfach ein Austausch zwischen Afrika und Südamerika nachweisbar ist, könnte von Araceen höchstens *Cyrtosperma* von Afrika nach Amerika gelangt sein, doch ist auch das nicht ganz unzweifelhaft, da *Cyrtosperma* auch seinen Weg über Papuasien nach Südamerika nehmen konnte. Die Verbindungen Vorderindiens und damit auch des Monsungebietes mit dem Mittelmeergebiet waren seit der jüngeren Tertiärzeit so innige, daß die von nahestehenden Urformen ausgehenden Ahnen der Aroideengattungen sich in den einzelnen Teilen des Mittelmeergebietes und des südlichen Asiens nebeneinander zu selbständigen Gattungen entwickeln konnten. Im allgemeinen ist, wie auch aus den bei den einzelnen Unterfamilien gegebenen Ausführungen hervorgeht, nur von einer geringeren Anzahl jetzt lebender Araceen-Gattungen anzunehmen, daß 2 oder 3 durch Spaltung einer Eltern-Gattung entstanden sind, vielmehr sind die meisten nebeneinander aus uns jetzt unbekanntem Urformen entstanden.

Eigenschaften und Nutzen. Zahlreiche Araceen werden in ihrer Heimat und auch außerhalb derselben als Nahrungsmittel und als Heilmittel verwendet. Das letztere geschieht namentlich im tropischen Südamerika so vielseitig, daß wohl zu wünschen wäre, daß Pharmakologen*) sich mehr, als es bis jetzt geschehen ist, mit der wissenschaftlichen Prüfung der bisher nur empirisch festgestellten Tatsachen beschäftigen möchten, zumal manche Araceen in Warmhäusern sehr leicht in größerer Menge kultiviert werden können. Es ist ziemlich allgemein bekannt, daß die Milchsaft führenden Araceen im frischen Zustande mehr oder weniger giftig sind, daß aber durch Kochen oder Rösten das Gift entfernt werden kann und die Stärke oder andere Nährstoffe enthaltenden Teile (Knollen und Blätter) dann genossen werden können.

Hébert u. F. Heim haben bei verschiedenen Araceen (*Arum* und *Amorphophallus*) ein Saponin und eine flüchtige alkaloidische Base nachgewiesen. Das Saponin findet sich in geringer Menge in den in der Luft und in voller Vegetationstätigkeit befindlichen Teilen der Araceen, dagegen reichlicher in den ruhenden Knollen. Das Saponin von *Amorphophallus Rivieri* steht jedenfalls sehr nahe dem unserer *Arum*-Arten, wenn es nicht mit demselben identisch ist. Die flüchtige alkaloidische Base, welche Hébert und Heim bei *Arum* nachgewiesen haben, besitzt große Analogie mit dem Coniin des Schierlings; es ist vielleicht nur ein homologes höheres oder isomeres Derivat. Auch diese alkaloidische Base ist nur in ganz geringer Menge in den oberirdischen Teilen von *Arum* enthalten, dagegen reichlicher in den ruhenden Knollen. Ebenso ist es bei *Amorphophallus Rivieri*. Hébert und F. Heim haben gezeigt, daß der Genuß der Knolle, ganz gekocht, trotzdem sie Raphiden unverändert enthält, keine unangenehmen Einwirkungen auf den menschlichen und tierischen Organismus zur Folge hat. Frischer Saft ruft im Darmkanal von Meerschweinchen und Kaninchen Entzündungen hervor, wirkt auch manchmal tödlich; filtrierter Saft, aus dem die Raphiden zurückgehalten sind, wirkt in gleicher Weise. Die Raphiden können wohl auf den Epithelzellen der Schleimhäute hier und da kleine Verletzungen bewirken; aber sie wirken nicht giftig. Heim kommt auch zu dem Schluß, daß die Darmentzündungen, welche nach dem Genuß des Saftes der Knollen von *Amorphophallus Rivieri* eintreten, auf das Alkaloid und nicht auf das in geringerer Menge vorhandene Saponin zurückzuführen sind.

Nach L. Lewin beruht die Verwendung vieler Araceen zu Umschlägen darauf, daß die durch diese hervorgerufene Reizung auf die durch andere Ursachen entstandenen Entzündungen ableitend wirkt. Wenn ihr Saft mit den Schleimhäuten in Berührung kommt, werden meist Entzündungen hervorgerufen. So erzeugen namentlich *Epipremnum giganteum* (Roxb.) Schott, *Thomsonia napalensis* Wall. (= *Pythonium Wallichianum* Schott), *Amorphophallus campanulatus* (Roxb.) Blume, *A. Prainii* Hook. f., *A. silvaticus* (Roxb.) Kunth (= *Synantherias silvatica* Schott), *Montrichardia arborescens* (L.) Schott schmerzhaftes, lang anhaltendes Brennen an Zunge und Lippen, begleitet von Schwellung und Speichelfluß; wenn sie in Magen und Darm gelangen, zeigen sich die Folgen einer Überreizung dieser Teile, wie Magenschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, auch Durchfälle. Auch der Saft von *Philodendron guttiferum* Kunth und *Arisaema triphyllum* (L.) Schott erzeugt starke örtliche Reizung an den Schleimhäuten mit entsprechenden Folgen, welche in Entzündung und Schwellung bestehen (L. Lewin).

Ferner gehören die Araceen zu denjenigen Familien, bei denen ein größerer Gehalt an Blausäure häufig auftritt. Greshoff und Treub haben das Verdienst, zuerst bei einer Anzahl Araceen den Gehalt an Blausäure nachgewiesen zu haben, welche nach der Ansicht von M. Treub das erste Produkt der Stickstoffassimilation darstellt. Schon im Jahre 1890 hatte Greshoff in den Mededeelingen uit 's lands Plantentuin, VII. (Buitenzorg 1890) 106 über das Vorhandensein von Blausäure bei *Lasia spinosa* (L.)

*) Mehrere der hier folgenden Angaben, namentlich über die Eigenschaften malayischer Araceen, verdanke ich der freundlichen Mitteilung von Herrn Prof. Dr. Louis Lewin in Berlin, der mit einem größeren Werk über Pfeilgifte beschäftigt ist, bei welchen auch die Araceen eine wichtige Rolle spielen.

Thwaites, *Cyrtosperma lasioides* Schott und *C. Merkusii* (Hassk.) Schott berichtet; er hatte beobachtet, daß beim Öffnen der Spatha Geruch nach Blausäure wahrgenommen wird; ferner hatte die Destillation eines Kolbeus von *Lasia spinosa* ± 80 HCN ergeben. Er berichtete über diese Untersuchungen auch in den Annales du Jardin botanique du Buitenzorg IX. (1894) 258, 259. Nachdem später Treub an der Flacourtiaceae *Pangium edule*, in welcher Greshoff ein besonders reiches Vorkommen von Blausäure beobachtet hatte, das Auftreten und Wandern derselben sowie ihre physiologische Bedeutung studiert hatte (Annales de Buitenzorg XIII. [1896] 1—85), nachdem er ferner dieselben Untersuchungen an *Phaseolus lunatus* angestellt (Annales de Buitenzorg XIX. [1904] 86—146), bestimmte er noch bei einer großen Anzahl anderer Pflanzen den Gehalt an Blausäure in jungen und älteren, im Abfallen begriffenen Blättern (Annales de Buitenzorg XXI. [1907] 79—106 und XXIII. [1910] 85—118). Hierbei konnte nun noch bei mehreren Araceen ein beträchtlicher Gehalt an Blausäure in jungen Blättern festgestellt werden, und zwar bei folgenden Arten, welche ich systematisch angeordnet und bei denen ich auch Treubs Befund des Gewichtsprozents an Blausäure im jungen (erste Ziffer) und im alten Blatt (zweite Ziffer) angegeben habe.

Pothoideas: *Anthurium pedato-radiatum* Schott, 0,028—0; *A. Harrisii* (Grah.) Endl. 0,028—0; *A. pentaphyllum* G. Don.

Lasioideas: *Lasia spinosa* (L.) Thwaites, 0,121—0,007; *Dracontium* spec. 0,012—0.

Philodendroideas: *Dieffenbachia* spec. 0,041—0,006.

Colocasioideas: *Colocasia indica* (Lour.) Hassk. (nach van Romburgh); *Alocasia pubera* (Hassk.) Schott; *A. arifolia* Hallier f.; *A. crassifolia* Engl., 0,031—0; *A. macrorrhiza* (L.) Schott, 0,018—0; *A. Augustiana* L. Lind. et Rodig.; *A. indica* (Roxb.) Schott; *A. longiloba* Miq.; *A. celebica* Koorders; *A. Lovii* Hook. f. var. *Veitchii* (Henderson) Engl.; *A. Watsoniana* Sand.; *Schizocasia Portei* Schott; *S. acuta* Engl. 0,076—0,004.

Aroideas: Von diesen wurde *Arum maculatum* L. auf Blausäuregehalt untersucht; und zwar stellten dieselbe fest an jungen Sprossen Jorissen (Bulletin Acad. royale de Belgique 3. VIII. [1884] 256), an unreifen Früchten F. Heim und A. Hébert in Association française, avancement des sciences (1908) 352.

L. Rosenthaler in Bern hat in der Schweizerischen Apotheker-Zeitung (1919) Lit. n. 19—24 eine Zusammenstellung der bis dahin auf Blausäure untersuchten Pflanzen gegeben. Ihm sind 360 Arten in 148 Gattungen und 44 Familien bekannt geworden. In dieser Liste nehmen die Araceen mit 31 Arten die dritte Stelle ein, nämlich nach den Rosaceen und Gramineen. Da es sich bei den Blausäure-Untersuchungen vielfach um zufällig oder beliebig herausgegriffene Pflanzen handelt, sind die Zahlenangaben von geringem Wert; ich bin überzeugt, daß Untersuchungen an dem reichen Araceen-Material des Botanischen Gartens in Dahlem noch für sehr viel mehr Araceen einen Gehalt an Blausäure ergeben werden.

Im folgenden habe ich das Wichtigste, was man über die Wirkungen und Verwendung der Araceen weiß, nach den Unterfamilien zusammengestellt; einige Angaben sind auch schon in den Bearbeitungen der einzelnen Unterfamilien mitgeteilt worden.

1. *Pothoideas*. Von den Arten dieser Unterfamilie werden nur wenige verwendet.

Pothos scandens L. Diese im Monsungebiet verbreitete Art soll bei Fiebern als kühlendes Mittel wirksam sein.

Anthurium oxycarpum Poepp. (am oberen Amazonenstrom Yeury-cumajé der Indianer, folha cheirosa [wohlriechendes Blatt] der Kautschuksammler) liefert Blätter, welche im frischen Zustande geruchlos, im Schatten getrocknet nach Vanille und Moschus duften. Dieselben werden dem Rauch- und Schnupftabak als Aroma beigemischt; auch dient das Blattpulver allein als Schnupftabak und hat beim Volk den Ruf als Aphrodisiacum (Th. Peckolt).

Acorus calamus L. Das Rhizom ist als kräftiges Magenmittel officinell; sodann werden, namentlich im Orient, aus demselben Konfekte hergestellt, die besonders bei

herrschenden Epidemien genossen werden. Bekannt ist ferner die Verwendung zu Parfümerien, zu Zahnpulver und Bierwürze. Schon die Ägypter bezogen aus Kleinasien eine von *Acorus calamus* stammende Droge, welche als »kannah« (kanch der Name für *Acorus* im Alten Testamente) bezeichnet wurde. Auch gilt es bei Persern und Arabern als kräftiges Aphrodisiacum.

Acorus gramineus Ait. Das sehr bittere Rhizom kam ehemals als Sanlei-Kalmus (*Radix Sanley vel Acori veri s. asiatici*) in den Handel.

2. *Monsteroideae*.

Raphidophora pertusa (Roxb.) Schott (ghannaskunda der Marathi) gibt einen Saft, der mit schwarzem Pfeffer innerlich gegen Schlangenbiß angewendet wird, während andererseits der Saft mit dem von *Croton oblongifolius* und der Frucht der *Momordica charantia* äußerlich auf den gebissenen Teil gebracht wird.

Raphidophora Korthalsii Schott dient als Pfeilgiftzusatz in Perak und besitzt die allgemeinen und örtlichen Reizwirkungen der Araceen (L. Lewin).

Soindapsus officinalis (Roxb.) Schott. Die getrockneten Früchte in Stücke geschnitten gelten bei den Hindus als Stimulans, Wurmmittel und Diaphoreticum, auch werden sie gegen Diarrhöe und hauptsächlich als aromatischer Zusatz zu anderen Medikamenten verwendet.

Epipremnum giganteum (Roxb.) Schott mit *Amorphophallus Prainii* Hook. f. und *Dioscorea daemona* Roxb. (= *D. hirsuta* Dennst.) liefern Bestandteile des Pfeilgiftes der Blanda und der Semang in Malakka, und zwar dient hierzu der sauer reagierende Saft der Knolle von *Amorphophallus Prainii*, welcher, wie es scheint, auch durch den von *A. campanulatus* (Roxb.) Blume (= *A. virosus* N. E. Brown) ersetzt werden kann. Die Reizung der von diesem Pfeilgift getroffenen Gewebe ist so stark, daß die Eingeborenen lieber die Hände ins Feuer hielten, als den entstehenden Schmerz weiter ertragen wollten. — Die Frucht von *Epipremnum giganteum*, einem Affen in den Mund gestopft, erzeugte, nachdem der Mund 2 Minuten geschlossen gehalten wurde, wobei jedoch die Frucht nicht verschluckt wurde, Übelkeit, Schäumen und Schwanken. Erst nach einigen Tagen erfolgte Wiederherstellung. Der frische Blütenkolben veranlaßte auch Übelkeit, allgemeines Unbehagen und Muskelschwäche (L. Lewin).

Epipremnum pinnatum (L.) Engl. Die inneren Teile der Stengel werden vermischt mit dem Pulver der Rinde und Blätter der Rubiacee *Premna taitensis* auf den Fidschi-Inseln zu dem Heilmittel »tonga« verarbeitet, welches nach C. W. Hansen gegen Neuralgie im Gebrauch ist. (Vgl. IV. 23B, Heft 37, S. 63).

Monstera pertusa (L.) de Vriese. (Tropisches Amerika). Die frischen Blätter dienen als Bähungen bei Otitis, gestoßen als Kataplasma bei Bauchwassersucht und sollen durch Erzeugung energischer Hautsekretion ungemein erleichternd wirken; zugleich wird innerlich ein Dekokt der Wurzel, 4 g zu 500 g Colatur, stündlich eine Tasse gegeben. Der ausgepreßte Saft der frischgestoßenen Wurzel und der frischen Blätter wirkt haut-ätzend und dient in Kompressen zur Heilung bösartiger, chronischer Wunden und geschwüriger Ekzeme. Bei Schlangenbiß wird der Saft mittelst Baumwolle auf die Bißwunde gelegt.

Monstera deliciosa Liebm. Die nach Ananas schmeckenden Fruchtstände werden in Mexiko genossen und auf den Markt gebracht, doch sind die reichlich im Perikarp der Beeren vorhandenen Spikularzellen beim Genuß der Fruchtstände störend.

Spathiphyllum canniifolium (Dryand.) Schott (von Guiana durch Venezuela bis Colombia verbreitet) besitzt einen vanilleartigen Geruch und wird von den Eingeborenen zum Aromatisieren des Tabaks gebraucht.

3. *Calloideae*.

Symplocarpus foetidus (L.) Salisb. Die scharf giftigen Rhizome waren in Nordamerika als *Radix Dracontii* officinell und dienten als Heilmittel gegen Asthma und ähnliche Leiden. Die großen dünnkrautigen Blätter werden sowohl von den Indianern Nordamerikas, wie auch in Japan hin und wieder als Gemüse genossen, die frisch zersetzten Blätter werden auch äußerlich zum Heilen von Wunden angewendet.

Orontium aquaticum L. Wurzel und Samen sind scharf, gekocht jedoch essbar.

Calla palustris L. Die ebenfalls giftigen Rhizome waren in Europa als *Radix Dracunculi palustris* officinell. Getrocknet und durch Maceration des Giftes beraubt, dienten die Rhizome im Norden auch als Nahrungsmittel; so wurde daraus und aus Roggenmehl ein geschätztes Brod (Misse Brod) bereitet. Die gehackten Blätter und Rhizome sollen auch (wahrscheinlich gekocht) ein Mastfutter für Schweine abgeben.

4. *Lasioidaeae*.

Cyrtosperma edule Schott (in Papuasien auf den Gesellschafts-Inseln [maota, opeves], auf den Karolinen, Marianen und im Ratak-Archipel). Die dicken Rhizome werden gekocht genossen, und es wird daher die Pflanze namentlich auf den Karolinen in großen Massen, mehr als *Colocasia*, angebaut.

Vrospatha caudata Schott (apé, caa apé [langes Blatt]) in Para und Amazonas, besitzt einen schwammigen Grundstock, der in Asche geröstet von den Indianern gegessen wird, süß schmeckt, aber nachher im Munde ein unangenehm juckendes Gefühl verursacht. Der Saft des geriebenen, ausgepreßten Wurzelstockes wirkt ätzend und dient als Umschlag bei trockenen Flechten. (Th. Peckolt.)

Dracontium polyphyllum L. (jararaca merim [kleine Jararaca], jiraca, jiracaca der Tupi-Indianer in Para und Amazonas) besitzt große Knollen, welche gekocht oder in Asche gebraten den Indianern als nicht unangenehm schmeckende Speise dienen. (Th. Peckolt.)

Dracontium asperum C. Koch (jararaca-taia wegen der täuschenden Ähnlichkeit des Blattstiels mit der Giftschlange *Botrops jararaca*, in der *Hylaea Brasiliensis*). Die apfelgroße Knolle und der 1—2 m hohe Blattstiel gelten beim Volk als Gegengift gegen Schlangenbiß; sie werden mit Zuckerbrantwein gestoßen, ausgepreßt und der erhaltene Saft in Zwischenräumen genommen; der Rückstand oder auch der Brei frischer Teile werden auf die Bißwunde gelegt; der Indianer kaut nur die Knolle und gebraucht äußerlich einen Umschlag der gestoßenen Knolle. Th. Peckolt berichtet, daß er während seines 20jährigen Aufenthalts im Innern Brasiliens nur Schlangenbisse an Tieren mit dieser Pflanze behandelt und nur unsichere Resultate beobachtet habe. Dagegen zeige das Knollenpulver in Dosen von 0,5 g stündlich günstige Wirkung bei Asthma, in Dosen von 0,3 g viermal täglich bei Amenorrhöe. Das Landvolk gibt auch bei Keuchhusten dreimal täglich eine Messerspitze. Der Saft der gestoßenen und ausgepreßten Knollen wird von den Pflanzern zur Tötung der Maden in den Wunden der Tiere benutzt. Beim Reiben der Knollen entwickelt sich ein Geruch nach Rettig. Der vom Stärkemehl getrennte Saft reagiert neutral, schmeckt anfangs mild, erzeugt dann aber einen unangenehmen, schwach beißenden Nachgeschmack, Lähmungsgefühl und Geschmackslosigkeit der Zunge, auch das Gefühl, als ob das Schlingorgan verengt sei. Der Saft ist so stark pektinhaltig, daß er mit Zucker eingekocht eine durchsichtige Gallerte bildet, welche ohne Nachteil genossen werden kann. Frische oder trockene Knollen gekocht (58,36 g Stärke auf 1000 g Knolle) schmecken nicht unangenehm. — Über weitere chemische Prüfungen vgl. Th. Peckolt in Pharm. Rundschau X. (1892) 281.

Amorphophallus campanulatus (Roxb.) Blume. Die großen, 4—8 Pfund schweren Knollen werden in Brit. und Niederländ. Indien wie Kartoffeln gekocht und mit Senf genossen; man kocht sie auch in Curry; ferner werden sie in Scheiben geschnitten und mit Tamarindenblättern gekocht, auch in Pickels, sowie in Syrup eingemacht zu Konserven verarbeitet. Ferner sollen die Knollen, mit Tamarindenblättern gekocht und in ein Curry verarbeitet, gegen blutende Hämorrhoiden wirksam sein, doch ist nach Watt nicht ganz sicher, ob sich diese Angabe nicht auf *Amorphophallus silvaticus* (Roxb.) Kunth bezieht.

Amorphophallus Prainii Hook. f. (lekir, lekyer, likir bei den Malaien, begung bei den Blanda, tadda bei den westlichen Semang). Die großen Knollen werden von den Eingeborenen der malaischen Halbinsel in Scheiben geschnitten und diese in einen Korb geworfen, den man in fließendes Wasser hängt; danach wird die gewässerte Masse

gekocht und gegessen. Über die Verwendung der Knollen zur Herstellung von Pfeilgift siehe oben unter *Epipremnum giganteum* (S. 53).

Amorphophallus giganteus Blume soll auch genießbare Knollen besitzen.

Amorphophallus Rivieri Durieu und var. *konjac* (C. Koch) Engl. In Japan werden die aus den Adventivknospen an der Mutterknolle entstandenen Knollen der Varietät (konyaku) als Nahrungsmittel verwendet, wenn sie 1 oder 2 Jahr alt sind, weil ältere Knollen weniger wohlgeschmeckend sind. 1 Jahr alte Knollen wiegen 75—100 Gramm und haben einen Umfang von 18—20 cm. Jumelle [Les plantes à tubercules alimentaires in Encycl. scientifique [Bibliothèque de la botanique appliquée] 283] teilt das Resultat einer Analyse getrockneter Knollen, welche 91,76% Wasser verloren hatten, nach O. Kellner mit: 75,16 Stärke, 3,27 Extraktivstoffe ohne N, 12,50 Eiweißstoffe, 0,98 Fett, 3,67 Cellulose, 4,42 Asche. Er fügt über hinzu, daß C. Tsuji später als hauptsächlich Kohlehydrat der Knollen 50% Mannane festgestellt hat. Die Knollen schmecken scharf, und ihr Saft erzeugt auf der Schleimhaut ein prickelndes Gefühl und unangenehmen Geruch, welche oft mehrere Stunden anhalten. Durch Kochen wird der Saft körnig und verliert nur wenig von seinem Geschmack und Geruch. In Wasser gekocht ist die Knolle weder für Menschen noch für Tiere essbar. Erst durch eine eigenartige Behandlung mit Kalkmilch werden aus den Knollen eine Art Fadennudeln (chira take) und eine Art trockener Kuchen (chiroko) hergestellt, welche von ausgezeichnetem Geschmack sind. Auch wird aus dem Mehl ein Gelee bereitet, indem man es in kochendes Wasser wirft, etwas Kalkmilch oder noch Holzasche zusetzt und die Masse dann trocknen läßt. Nachher wird dieselbe in Tabletten geschnitten, die als nama konyaku verkauft werden. Wieder in warmes Wasser geworfen nehmen sie gallertartige Beschaffenheit an und werden als Zuspense, z. B. zu Fischen, genossen. Auch kann man aus dem gummösen Saft der Knollen einen brauchbaren Leim herstellen. Die Konyakknollen werden auf etwas beschatteten Feldern etwa 60 cm voneinander entfernt gepflanzt. Die Aussaat der Knollen erfolgt im Frühjahr, die Ernte im Herbst. Nach derselben bleiben immer noch genug Knollen für die Entwicklung neuer Knollen im Feld, so daß dasselbe wenig Pflege erfordert.

Es ist wohl ziemlich sicher anzunehmen, daß auch andere Arten der Gattung *Amorphophallus* Asiens und Afrikas wie die vorigen als Nahrungsmittel dienen können.

Montrichardia linifera (Arruda) Schott (aninga der Tupi-Indianer, aninga-yba [Aningabaum], an den Ufern stehender Gewässer in Pernambuco und Bahia). Der bis 4 m hohe Stamm enthält im inneren fleischigen Teil einen stark sauren und ätzenden Saft, der vom Volk zum Reinigen verrosteter Flintenläufe und eiserner Geräte verwendet wird; der Saft der ausgepreßten Blätter wirkt noch ätzender. Auch dienen die frischen zerstoßenen Blätter als Kataplasma zur Reinigung übelriechender Geschwüre und zu Bädern bei chronischem Rheumatismus. Das Pulver der Rhizome wird bei Brustwassersucht innerlich, täglich 0,2 bis zu 1,4 g, nach und nach steigend von 0,2 bis 1,4 g, täglich, angewendet. (Th. Peckolt.)

Montrichardia arborescens Schott (aninga-uva, aninga-iba, aninga perimbé rana, aningaiba der Tupi-Indianer; guimbé-rana und guimbe der Guarani; imbé da praia, guimbé da praia) liefert einen ätzenden Saft, der aus den Blättern gepreßt mit Mandiocamehl als Kataplasma bei Geschwüren dient. Das Dekokt wird vom Volk in Kompressen gegen Gichtknoten benutzt.

5. *Philodendroideae*.

Homalomena aromatica (Roxb.) Schott. Der wie Ingwer riechende Stamm ist bei den Eingeborenen Hinterindiens als Stimulus geschätzt.

Philodendron imbé Schott (cipo imbé in Rio de Janeiro, cape homem [kastrierter Mann] in San Paulo). Umschläge mit frischen Blättern oder tägliche Bäder mit einer Abkochung der trockenen oder frischen Blätter dienen als Heilmittel gegen akute oder chronische Orchitis. Auch dient die Abkochung der frischen Blätter und Stengel als Umschlag bei Oedema, zu Bädern gegen Rheumatismus und als Kataplasma bei Geschwüren. Der Saft der ausgepreßten frischen Blätter hat, innerlich genommen, drastische

Wirkung, dreimal täglich einen Teelöffel voll mit Wasser bei Wassersucht; in größeren Dosen verursacht er Übelkeit, krampfhaftes Erbrechen, Kolik und ruhrartigen Durchfall, wogegen Emulsion der Samen von *Acacia polyphylla* DC. als Antidot wirksam sein soll. (Th. Peckolt.)

Philodendron ochrostemon Schott, in Rio de Janeiro, Minas und San Paulo wird in gleicher Weise wie *P. imbé* benutzt, soll aber weniger wirksam sein.

Philodendron cordatum Kunth (guimberana der Tupi-Indianer, folha de fonte um Rio de Janeiro). Der Saft der ausgepreßten Blätter mit Schmierseife gemischt dient als Waschung trockener, schuppiger Ekzeme und ist ein vielfach benutztes Heilmittel bei Hautkrankheiten der Tiere. (Th. Peckolt.)

Philodendron laciniatum (Vell.) Engl. (folha de urubú [Aasgeierblatt] im nördlichen Brasilien). Die frischen Blätter mit Öl bestrichen dienen als Umschlag bei Gichtschmerzen. (Th. Peckolt.)

Philodendron squamisferum Poepp. (guiambé, guaiambé, guambé in den Nordstaaten Brasiliens). Die gestoßenen Blätter dienen als Umschlag bei Oedema, Wassersucht usw., innerlich der Aufguß von 8 g zu 180 g Colatur, eßlöffelweise. (Th. Peckolt.)

Philodendron speciosum Schott (aringa-iba in Südbrasilien). Die frischen Blätter dienen als auflösendes Kataplasma bei Furunkeln und Abszessen, das Dekokt derselben als Umschlag bei Gelenkrheumatismus. Die gestoßenen Samen in der Dosis von 5—8 cg dienen als Wurmmittel, die gestoßene Wurzel dreimal täglich 0,3—1 g bei Hydrothorax. (Th. Peckolt.)

Philodendron bipinnatifidum Schott (banana de macaco [Affenbanane], fructo de macaco, banana de imbé, banana de morcego [Fledermausbanane] in Südbrasilien). Die roten, bis 1,5 g schweren Beeren des bis 3 dm langen dicken Fruchtkolbens sind nicht nur bei Affen und Fledermäusen, sondern auch bei Menschen sehr beliebt. Aus dem von den Samen befreiten Beerensaft wird Gelee bereitet. Die Samen werden vom Volk als Wurmmittel benutzt. (Chemische Analyse der Beeren nach Th. Peckolt a. a. O.)

Philodendron Sellowii C. Koch (fructo de imbé, imbé de comer in Südbrasilien). Wird ganz wie die vorige Art benutzt, ist aber seltener als diese. (Th. Peckolt.)

Dieffenbachia seguina (L.) Schott (canna de imbé, canna marona und aninga der Tupi, in der Hylaea). Der ausgepreßte Saft der frischen Blätter erzeugt auf der Haut das Gefühl starker Verbrennung, verursacht dann erysipelöse Entzündung und flechtenartigen Ausschlag; alkalische Bäder verschaffen Linderung. Innerlich genommen, verursachen schon einige Tropfen Anschwellung der Zunge und Schlundentzündung, 3—4 g sollen tödlich wirken. Die frischen Blätter dienen zu Umschlägen bei ödematösen Geschwülsten, zu Bädern bei Wassersucht. Die Infusion wirkt nur gelind, als Gurgelwasser bei Angina tonsillaris. Von einigen amerikanischen Ärzten wird das weniger scharfe Rhizom gegen Prurigo empfohlen, 15—20 Tropfen der Tinktur mit 120 g Wasser als Waschung. Mixture antipruritique von Dr. Scholtz enthält 0,6 g Tinct. fol. Dieffenb. seguina, 150 g Aqua, 30 g Syrup. simpl., stündlich einen Eßlöffel; die Tinktur selbst wird aus 10 Teilen frischen Blättern und 12 Teilen 90%igen Alkohol bereitet. — Der Saft des mit Wasser gestoßenen und ausgepreßten Stammes wird dem Zuckersaft zugefügt, um den Zucker körniger zu machen. — Der Blattsaft verursacht auf weißer Wäsche unvertilgbare dunkelbraune Flecke und wird zum Wäschezeichen benutzt. (Th. Peckolt.)

Typhonodorum Lindleyanum Schott. In Madagaskar, wo die Pflanze viha genannt wird, werden die Rhizome in Ermangelung anderer Nahrung genossen.

Peltandra virginica (L.) Kunth (In den südlich Vereinigten Staaten) besitzt frisch scharf, nach dem Kochen mild schmeckende Knollen, welche wie Kartoffeln genossen werden. Auch die Fruchtknoten werden gekocht verspeist.

6. *Colocasioidae*.

Die wichtigsten Kulturpflanzen der Araceen sind die im tropischen Amerika hei-

mischen *Xanthosoma*-Arten. Über die in Brasilien kultivierten *Xanthosoma* und die chemische Analyse ihrer Knollen hat Th. Peckolt in der Pharmazeutischen Rundschau XI. (1893) 35—37 ausführliche Mitteilungen gemacht, aus denen wir hier das Wichtigste wiedergeben.

Xanthosoma sagittifolium Schott (mangarito, mangarã-mirioa, mangaras, in der Hylaea, von den Holländern seit langem aus Westindien eingeführt) tritt in 3 Kulturvarietäten auf: 1. mangarito dedo de negro [Negerfinger], mit vielen kleinen schwarzen, einem Negerdaumen ähnlichen Knollen am Rhizom; 2. mangarito royo, mit braunen, unter der Oberhaut violettrotten kugelrunden Knollen; 3. mangarito branco, mit hellbraunen, wallnußgroßen, im Durchschnitt weißen Knollen. Alle 3 Varietäten sind gekocht oder gebraten wohlschmeckend, am häufigsten werden Nr. 2 und Nr. 3 kultiviert; Nr. 2 ist nahrhafter und fetthaltiger als Nr. 3, doch nicht so wohlschmeckend. Auch die Blätter geben ein zartes und wohlschmeckendes Gemüse. — Costantin et Bois (Sur les graines et les tubercules des tombeaux péruviens de la période incasique, in Revue générale de bot. XXII. [1910] 263, fig. 14) glauben Knollen dieser Art in den Gräberresten von Ancon gefunden zu haben.

Xanthosoma violaceum Schott (tayoba [eßbares Blatt], taya [eßbare Wurzel], tayab-ussú [große Tayoba]; taya rana; taya runa; tajal; taya-üva; tayaz, aus Westindien in Brasilien eingeführt). Der knollige Grundstock ist im Durchschnitt weiß, stark schleimig, arm an Milchsafte; die Knollen batata de tayoba (Tayobakartoffeln) sind glatt, birnförmig, mit brauner faseriger, leicht ablösbarer Oberhaut versehen, im Durchschnitt schneeweiß, mit dunkelbraunen Milchsaftröpfchen; das aus ihnen gewonnene Stärkemehl wird ebenso geschätzt wie Marantastärkemehl. Die Blätter geben ein wohlschmeckendes und besonders nahrhaftes Gemüse. Die Pflanze haben gewöhnlich zwei Kulturfelder, eines zur Gewinnung von Gemüse, eines zur Gewinnung von Knollen. Bemerkenswert ist noch, daß nach der von Th. Peckolt mitgeteilten Blattanalyse von Prof. Ludwig in Jena die Blätter auch Jod enthalten (0,005—0,20%), die Blätter gelten für blutreinigend und werden von den Ärzten skrophulösen und besonders anämischen Kranken als Gemüse verordnet.

Xanthosoma atrovirens C. Koch et Bouché var. *appendiculatum* Engl. (tampa-taja, temba-tája, temba-tuja in der Hylaea). Das Rhizom wird nur bei Mangel anderer Nahrungsmittel gebraten genossen. Die frischen Blätter dienen als Umschlag bei Leber- und Milzanschwellungen infolge des Sumpffiebers.

Xanthosoma pentaphyllum Engl. (canna de brejo [Sumpfrohr]). Die schleimhaltigen Blattstiele werden, 60 g zu 1 Liter Dekokt, innerlich und äußerlich zu erweichenden Bädern gebraucht. Die *Xanthosoma* werden in Westindien*) mit dem

*) O. W. Barrett, Botanist and Entomologist, Porto Rico Agricultural Experiment Station, hat umfangreiche Kulturen der eßbare Knollen liefernden *Colocasioideae* angelegt und 2 wertvolle Schriften über dieselben veröffentlicht:

1. The Yautias, or Taniers, of Porto Rico, in Bulletin No. 6 of the Porto Rico Agricult. Experim. Station, Washington, April 1905.
2. Promising root crops for the South. I. Yautias, Taros and Dasheens, verbunden mit einer Mitteilung von O. F. Cook, Agricultural history and utility of the cultivated Aroids, in Bulletin No. 164 of the Bureau of Plant Industry, U. S. Department of Agriculture, Washington 1910.

In diesen beiden Schriften finden wir außer wertvollen Angaben über die Kultur der eßbare Knollen liefernden *Colocasioideae* auch eine Aufzählung der »Cultivated Varieties« mit mehreren »types« (1905) oder »groups« (1910). Aus der Aufzählung der zu diesen Gruppen gehörigen Pflanzen, welche aus allen möglichen tropischen Stationen zusammengebracht wurden, ergibt sich, daß mehrere *Xanthosoma* als *Alocasia* in Kultur waren. Barrett beschreibt vorzugsweise die Knollen, nur selten die Blätter, so daß es nicht möglich ist, nach diesen Angaben seine Gruppen mit den von Schott, C. Koch und anderen unterschiedenen botanischen Arten zu identifizieren. Herr Barrett sandte aber 1909 nach Dahlem eine Anzahl Blätter mit den Nummern der Exemplare seines Sortiments, von denen sie herstammten, und da in seiner zweiten,

schon bei der Ankunft der Spanier gebräuchlichen Namen *yautia* bezeichnet, auch als *tanier*, *tannia*, *tana*, in Britisch-Westindien als *coro*.

Geringere Verwendung finden die *Caladium*-Arten:

Caladium striatipes Schott (canna de brejo [Sumpfrohr], banana de brejo [Sumpfbanane] in Süd- und Nordbrasilien). Die Knolle in Asche geröstet dient den Indianern als Nahrung, die frische Knolle gerieben und der daraus gepreßte Saft werden bei Angina zum Gurgeln verwendet. (Th. Peckolt.)

Caladium sororium Schott (anings d'agua in der Hylaea). Das faustgroße knollige Rhizom sowie die Fruchtkolben werden in Asche geröstet von den Indianern genossen. Die Blätter dienen als Umschlag bei krebstartigen Geschwüren.

Caladium bicolor Vent. (tichoron, tichoron grande, cera der Tupi in der Hylaea). Auch von dieser Art werden die in Asche gerösteten Knollen von den Indianern genossen. Die frischen Knollen gerieben geben einen scharf ätzenden Saft, der vielfach zur Tötung der Made »berna« benutzt wird, welche in der Haut von Tieren und Menschen aus den Eiern der großen Fliege *Turpeta* oder *Trypoderma* Wied hervorgeht. Die getrockneten pulverisierten Blätter dienen als Streupulver bei unreinen Wunden. Die Tinktur aus 1 Teil frischer Knollen und 2 Teilen 90%igen Alkohol wird in der Dose von 2 g zu 150 g Wasser als Gurgelwasser gegen Angina catarrhalis benutzt, zu gleichem Zweck auch die Infusion der frischen Blätter. Das Pulver der Knolle in der Dosis 7 g dient als energisch wirkendes Drastikum bei Wassersucht. (Th. Peckolt.)

Caladium bicolor Vent. var. *poecilis* (Schott) Engl. (*tayoba brava* in Nordbrasilien) findet eine ähnliche Verwendung wie die gewöhnliche Varietät, die Knolle ist mehlig und gekocht wohlschmeckend.

Caladium bicolor Vent. var. *Felloxianum* (Schott) Engl. (*mangará*, *mangará-tyba*) dient auch als Nahrungsmittel. Außerdem wird die frische Knolle als Brech- und Abführmittel benutzt und der Saft der geriebenen Knolle dient in der Dosis von 3—6 Tropfen mit 120 g Wasser als Klystier bei Askariden.

Caladium picturatum C. Koch (*tinhoron*, *pé de bezerro* [Kalbsfuß], *papageio*, *tajurá*) wird vom Volk in gleicher Weise benutzt wie *C. bicolor*; aber der Saft der geriebenen Knolle hat eine bedeutend mildere Wirkung.

Colocasia antiquorum Schott, von der mehrere Varietäten schon im wilden Zustand existierten und noch mehr in der Kultur entstanden sind, wird im tropischen

1910 erschienenen Abhandlung ein Teil dieser Nummern aufgeführt ist, war es mir schließlich möglich, einige seiner Typen mit den bekannten botanischen Arten zu identifizieren:

- a) Es entspricht seine Rolliza Group (einschließlich *Blarca* Type) dem *X. caracou* C. Koch et Bouché. Barrett stellt aber zu dieser Gruppe auch eine Pflanze, deren Blatt nach meiner Untersuchung zu *X. atrovirens* C. Koch et Bouché gehört.
- b) Die *Mucola* Group, welche nach Barrett's Angaben der Rolliza Group nahestehen scheint, dürfte auch zu *X. caracou* gehören; wenigstens gilt dies von einem von Barrett gesandten Blatt (Nr. 45405).
- c) Die *Amarilla* Group. Ein als »Amarilla von Cuba« bezeichnetes Blatt (Nr. 45398) erwies sich als zu *X. atrovirens* C. Koch et Bouché gehörig.
- d) Die *Martinica* Group entspricht auch dem *X. atrovirens*.
- e) Die *Otó* Group ist *X. violaceum*.
 -) Die *Vino* Group, welche durch rötliche Knollen ausgezeichnet ist und dunkelgrüne Blätter mit hellen Nerven sowie purpurn berandete Blattscheiden besitzt, konnte ich wegen Mangels von Exemplaren mit keiner Art identifizieren. Wahrscheinlich gehört sie auch zu *X. violaceum*.
- g) Die *Senteh* Group wird von Barrett auf eine aus Java unter dem Namen *Alocasia macrovrixis* erhaltene Pflanze gegründet; ich kann nicht ermitteln, was damit gemeint ist.
- h) Die *Violacea* Group fällt sicher mit *X. violaceum* zusammen.
 - i) Die *Palma yautia* ist *X. robustum*.

In Panama heißen die *Xanthosoma* bei den Indianern *otó*, in Mexiko *quequesto*, *tek camote*, *rejalgar*, *colomo*, *lampaza* und *macal* (nach O. W. Barrett, U. S. Departm. of Agric. Bull. n. 164).

Asien meist als taro, in Westafrika als eddo, eddoas kalo bezeichnet; doch werden die Namen taro und eddo auch im weiteren Sinne für alle als Nährpflanzen kultivierten *Colocasioideae* gebraucht, ähnlich wie malanga auf Cuba. Am mittleren Kongo wird die Pflanze bei den Bacongos, Bassundis und Ballalis lengua, bei den Batekes ikili genannt; bei den Yakomas von Mobanga am Ubangi heißt sie mbo. Nach Jumelle (a. a. O. 274) heißt die Pflanze auf Madagaskar und den Maskarenen saonjo, sonje, sonze, in Indo-China khoai-mon, in China ya, in Japan imo oder sato-imo, in Guatemala quiquisque, auf den französischen Antillen madère, auf den englischen Antillen tannia oder coco, in Colombia mafafa.

Der knollige Grundstock erreicht oft 40—60 cm Länge bei 15—20 cm Durchmesser und ist mit einer filzigen, schwarzen Oberhaut bedeckt, das Rindenparenchym ist gelblich, das Mark weiß, mit sparsam hervorquellendem, sich braunfärbendem, wässrigem Milchsaft. Die Knolle besitzt einen ätzenden Saft, welcher beim Reiben der rohen Knolle an den Händen Brennen und Entzündung bewirkt, durch Kochen oder Rösten unschädlich wird. In Brasilien werden nach Peckolt die Blätter nie und die Knollen nur selten genossen, doch vielfach als Zutat zur Bereitung des Maisbrotes benutzt; ein Teil geriebener gekochter Knolle mit zwei Teilen Maismehl gemischt liefert ein schmackhaftes lockeres Brot, welches nicht so schnell trocken und hart wird. Die Pflanze wird daher vielfach auf Sumpfboden kultiviert, aber vorzugsweise als Nahrungsmittel zur Viehfütterung, vorzugsweise zur Mästung der Schweine. Erhalten die Schweine nur ausschließlich diese Nahrung ohne Zugabe von Mais, so werden dieselben in der Regel krank und findet man fast stets einen Eingeweideparasiten in großer Zahl. Die an der »Morphea« Kranken ernähren sich fast ausschließlich mit der gekochten Knolle, indem sie behaupten, dadurch Erleichterung der Schmerzen und Verminderung der sich bildenden tuberkulösen Geschwüre zu erlangen; zur Waschung der letzteren wird der Saft der roh geriebenen Knolle benutzt oder auch Kataplasma mit Knollenbrei. Die mit gleichen Teilen siedenden Wassers übergossenen Knollen werden nach Verlauf einer Viertelstunde koliert und als Anthelminticum genommen. Ferner wird der ausgepreßte Saft der geriebenen Knolle zu Umschlägen bei Lähmung der Extremitäten und als Waschung und Kompressen zur Heilung von Geschwüren der Tiere benutzt. Die Knollen der Varietät *typica* Engl. verderben, aus der Erde genommen, in wenigen Tagen, es wird daher immer nur so viel geerntet, als zum täglichen Gebrauch erforderlich ist. (Th. Peckolt). Die Var. *Fontanesii* (Schott) Engl. ist weniger schleimig als alle anderen Varietäten; sie wird daher nicht als Viehfutter, sondern nur zum Küchengebrauch (inname mangaraz, inname mangarahy) benutzt. Die durch violette Blätter ausgezeichnete Var. *esculenta* (Schott) Engl. (tayoba brava, inname tayoba, tayoba rosa) hat an dem kleinen Rhizom kleine fingergliedartige Knollenauswüchse, welche ebenso wie die jungen Blätter ein wohlschmeckendes Nahrungsmittel abgeben. — Von der Var. *nymphaefolia* (Schott) Engl. (inname-mirin in Brasilien) werden die kleinen sehr milchreichen Knollen nicht, die jungen Blätter nur bei Mangel als Gemüse benutzt. Die Var. *acris* (Schott) Engl. (inname da terra, inname bravo in Brasilien) gedeiht besser auf trockenem Boden und wird deshalb vielfach von Pflanzern, welche keinen Sumpfboden haben, als Schweinefutterpflanze kultiviert. Die Knolle erlangt nie die Größe der Var. *typica*. Die Morpheakranken geben der Knolle dieser Varietät den Vorzug vor der der Var. *typica*. Der Saft der geriebenen Knolle soll auch ein heftig wirkendes Abortivmittel sein.

Über Kulturvarietäten der *Colocasia antiquorum* in den französischen Kolonien des tropischen Asiens finden sich noch folgende Angaben bei Jumelle (a. a. O. 277): Auf Tahiti ziehen die Eingeborenen violett oder schwärzlich gefärbte Knollen den weißen oder gelben wegen ihres pikanteren Geschmacks vor; die scharfe oder kaustische Substanz wird aus den hell gefärbten Knollen durch die Wärme leichter ausgezogen. In Tongking kultiviert man in höherem Gelände eine Varietät, welche nur 6 Monate bis zur Ernte der Knollen braucht, in tiefer gelegenen Gelände am Rande der Gewässer dagegen eine Varietät, welche ein volles Jahr zu ihrer Entwicklung braucht. Um Hanoi

werden 4 Varietäten kultiviert: *khoai so* mit dunkelgrünem Blattstiel, *khoai so tia* mit violetter Blattstiel, welche beide auf höherem Gelände in 6 Monaten 1 m Höhe und darüber erreichen, *khoai mon* mit dunkelgrünen Blattstielen und kleineren innen weißen Knollen und *khoai mon tia* mit violetten Blattstielen und innen gelben Knollen, welche beide auf tiefer gelegenen feuchtem, sogar Überschwemmungen ausgesetztem, nicht sandigem Gelände gedeihen und nach einem Jahr geerntet werden. Alle diese Knollen werden in Wasser gekocht mit Reis genossen, aber die beiden letztgenannten sind weniger geschätzt. Auch in Neu-Caledonien pflanzt man Varietäten auf feuchtem Boden, zu dem oft das Wasser aus großer Entfernung hingeleitet wird, und andere auf sehr trockenem Boden.

In Japan, ebenso auf Neu-Guinea und in Neu-Pommern wird aus den Knollen der *Colocasia antiquorum* ein beliebtes Gebäck fabriziert. Sogenannte Taroschnitten (stark ausgetrocknet), welche aus dem gerösteten Brei der Knollen auf Neu-Pommern hergestellt waren, ergaben nach der Mitteilung von H. Thoms bei der chemischen Analyse 11,59% Wasser, 2,33% Asche, 0,28% Fett, 56,988% Stärkemehl, 2,85% Stickstoffsubstanz.

Eine durch kurze knollige, fast kugelige Rhizome ausgezeichnete Varietät *globulifera* der *Colocasia antiquorum* wird in Westindien dasheen genannt. Auf trockenem Boden können die Knollen der kleinen Varietäten in Reihen, die etwa 4 m voneinander entfernt sind, gepflanzt werden, auf feuchterem Boden und bei der Pflanzung der kräftigeren Varietäten ist größerer Zwischenraum nötig. Für die Pflanzung sind die Köpfe der alten Stämme mit 2 oder mehr Knospen den seitlichen Knollen vorzuziehen. Düngung ist notwendig. Unter 6 Monaten Wachstum ist keine Ernte an Knollen zu erwarten, am vorteilhaftesten ist es, dieselbe nach 18 bis 24 Monaten vorzunehmen; dann erhält man von einer Pflanze 2—4 Pfund, bisweilen auch 6 Pfund Knollen. Dieselben behalten, vor Frost und Feuchtigkeit geschützt, ihre Lebensfähigkeit.

Nach den Angaben Barrett's ist die Verwendung der *Xanthosoma* und *Colocasia* in Westindien und überhaupt im tropischen Amerika noch etwas ausgedehnter, als Th. Peckolt für Brasilien berichtet. Nach Barrett dienen die Knollen der *Xanthosoma* (*yautia*) gekocht in hohem Grade zur Ernährung der arbeitenden Klassen in Amerika und geröstet sind sie auch bei den Pflanzern beliebt; auf Jamaika werden große Knollen auch gebacken genossen. Die Knollen der *Colocasia* sind gekocht und gebacken Nahrungsmittel; aber häufig dienen sie zu Breien oder dicken Suppen. Beim Backen werden die Knollen der *yautia* mehlig. Auch werden sie mit Milch, Eiern und Quarkkäse gemischt und dann geröstet genossen.

Die jungen Blätter der *Xanthosoma* und *Colocasia* geben gekocht ein nahrhaftes und wohlschmeckendes Gemüse. Auch die Blattstiele einiger papuasischer Varietäten von *Colocasia* werden gekocht.

Colocasia virosa Kunth dient in keiner Weise als Nahrungsmittel. Neben allgemeinen Vergiftungswirkungen besitzt sie auch überstarke Reizwirkungen. Schweine verenden nach dem Genuß der Pflanze in einer Stunde.

Colocasia indica (Lour.) Hassk., *tolambo* der Semang auf Malakka, liefert Pfeilgift. Der alkoholische Extrakt des Stammes enthält ein Alkaloid, das ein kristallinisches Platinsalz liefert. (L. Lewin.)

Über die Verwendung der Stämme von *Alocasia* als Nahrungsmittel in Südamerika macht Th. Peckolt ebenfalls ausführliche Angaben:

Alocasia indica Schott. Die bis 1,3 m langen Stämme werden als Viehfutter benutzt. Sie sind wenig schleimhaltig und gekocht der Mandioca ähnlich; gebraten schmecken sie, solange sie noch warm sind, sehr angenehm, nach dem Erkalten aber scharf und unangenehm.

Alocasia macrorrhiza Schott. (*inhame gigante*). Der oft bis 5 m hohe und 2—3 dm dicke Stamm ist wenig schleimig, doch sehr milchreich. Nachdem sie in den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts aus Ceylon eingeführt, anfangs viel kultiviert wurde, hat man später die Kultur aufgegeben, weil die Fütterung des Viehs mit diesen

Stämmen bei denselben Schwäche und Krankheiten erzeugte. Beim Reiben der frischen Stämme bewirken sie auf der Haut sehr lästiges Jucken und Brennen, sowie ekzem-artigen Ausschlag am oberen Teil der Hand. Das scharfe Prinzip der Pflanze verflüchtigt sich aber schon beim Trocknen der Stämme.

Th. Peckolt teilt auch folgende Übersicht des Nahrungswertes in 100 g der Trockensubstanz der als Nahrungsmittel benutzten Colocasioideen mit:

	Proteinstoff	Stärke	Zucker	Fett, Harz	Extrakt	Asche	Stickstoff	frische Substanz
<i>Xanthosoma violaceum</i> :								
Rhizom	14,882	62,064	2,581	4,239	18,635	8,746	2,263	737,463
Knolle	12,074	56,657	0,965	0,180	10,931	7,254	1,932	327,385
Blätter	31,859	—	3,399	10,175	42,309	9,047	5,096	692,233
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> :								
Weißer Knolle	12,491	44,367	4,157	1,601	15,505	6,169	2,071	391,450
Violetter Knolle	13,724	48,212	5,442	0,324	14,988	8,148	2,193	406,173
Blätter	4,454	—	—	1,732	34,322	10,999	0,670	736,214
<i>Colocasia antiquorum</i> var.								
typica: Rhizomknolle	2,271	20,093	3,348	0,566	29,586	1,653	0,364	407,863
<i>Alocasia indica</i> :								
Stamm	3,907	16,518	8,009	0,889	35,595	35,050	0,630	556,173
<i>Alocasia macrorrhiza</i> :								
Stamm	1,742	6,108	21,010	1,810	20,588	4,450	0,280	1131,220

Die in den Knollen der *Xanthosoma* enthaltenen Stärkekörner sind zwar vielfach kleiner, als die von *Canna edulis* (vgl. Teil E, Fig. 4F—J), aber noch etwa 5 mal größer, als die von *Colocasia* und *Alocasia*. Es kann daher die Stärke der beiden letzteren weniger leicht gesammelt werden, zumal die in den Taro-Knollen enthaltene gumöse Substanz im Wasser das Niedersinken der Stärke verhindert.

7. Aroideae.

Auch die Arten dieser Unterfamilie sind mehr oder weniger giftig (vgl. S. 51); aber nach Kochen und Rösten sind ihre Knollen essbar. Wenn sie weniger benutzt werden, so liegt dies daran, daß das Ausgraben derselben ziemlich mühsam ist und ihr Anbau in größerer Menge, wohl aus demselben Grunde, nicht versucht worden ist. Als Nutzpflanzen kommen hauptsächlich folgende Arten in Betracht:

Arum Dioscoridis Sibth. et Sm. (Kleinasien) Knolle frisch Abortivmittel, gekocht oder geröstet zur Ernährung.

Arum italicum Mill. und *A. maculatum* L. Namentlich von letzterer wird das geröstete Rhizom genossen, auch dient es zur Gewinnung von Satzmehl (Portland-Sago, Portland Arrow-root, welcher Name aber auch für das Satzmehl von *Colocasia* gebraucht wird). Arzneilich wurde es gegen Verdauungsstörungen, chronische Rheumatismen, Würmer usw., äußerlich zur Reinigung von Geschwüren verwendet. Über die durch *Arum maculatum* bewirkten allgemeinen Vergiftungserscheinungen gibt folgender Versuch Aufschluß: Einer Stute wurde an einer Wunde am Hüftgelenk ein Aufguß der Pflanze im Umschlag aufgelegt und mehrfach befeuchtet. Diese Stute erkrankte mit Zittern, beschleunigter Atmung und pochendem Herzschlag. Wohin durch den Schweiß etwas von diesem Umschlag gebracht wurde, z. B. an den After, die Scheide, das Euter, entstand heftige Entzündung. Dies Tier ging an den Allgemeinerscheinungen zu Grunde. Ratten, Mäuse und Frösche verenden nach Eingeben des Extraktes der Pflanze. (Nach Mitteilung von L. Lewin.)

Dracunculus vulgaris Schott. Das scharfe Rhizom wird zu Räucherungen verwendet, durch welche die Hirten Dalmatiens und benachbarter Mittelmeerländer die auf Rindern lebenden Parasiten bekämpfen.

Typhonium trilobatum (L.) Schott. Verwendung des Rhizoms wie bei *Arum maculatum*.

Typhonium divaricatum (L.) Decne. Monsungebiet. Rhizom gegen Diarrhöe.

Typhonium orizense (Roxb.) Schott (Vorderindien). Rhizom zu Umschlägen, um Geschwüre zur Reife zu bringen, innerlich als Stimulans.

Saurumatum rubicum Schott. Die Knollen werden geröstet und gekocht genossen.

Eminium spiculatum (Blume) O. Ktze. Die Knollen dienen im Küstenland Aegyptens als Nahrungsmittel.

Biarum-Arten. Knollen giftig, doch wahrscheinlich ähnlich verwendbar, wie die von *Arum*.

Arisarum vulgare Targ. Tozz. Das Rhizom war früher officinell und wurde wie das von *Arum maculatum* benutzt.

Arisaema triphyllum (L.) Schott (Atlantisches Nordamerika). Die Rhizome werden von den Indianern gegen Mundgeschwüre und Rheumatismus verwendet, von den Ärzten Amerikas früher gegen Magenkrankheiten. Das aus den Rhizomen gewonnene Satzmehl wird wie Arrow-root geschätzt; auch gibt das Pulver des getrockneten Rhizoms einen geschätzten Puder (Cupress-powder). Über die Reizwirkungen der Pflanze auf die Schleimhäute siehe oben S. 51.

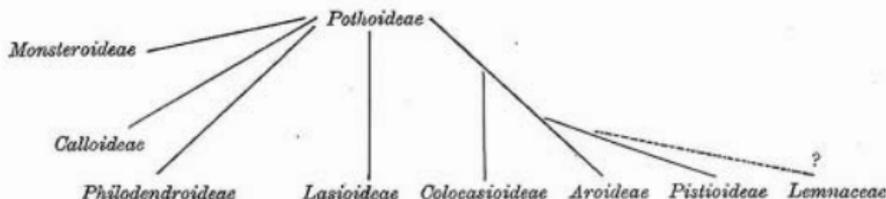
Arisaema dracontium Schott (Atlantisches Nordamerika) fand ähnliche Verwendung wie *Arum maculatum*.

Lagenandra ovata (L.) Engl. (*L. toxicaria* Dalz.) in Vorderindien, äußerst giftig, soll nach Rosenthal zur Granulation des Zuckers verwendet werden, wie dies von *Dieffenbachia seguina* angegeben wird; doch findet sich hierüber keine Angabe in Watt's Dictionary of the economic products of India.

8. Pistioideae.

Pistia stratiotes L. Zuverlässige Angaben über die medizinische Verwendung dieser in den tropischen Gewässern verbreiteten Pflanze fehlen. Rosenthal teilt mit (Synops. plant. diaphoricarum [1861] 138), daß die Blätter bei Ruhr, Harnruhr, Blutsucken und äußerlich bei Abszessen, sowie als Wundmittel angewendet werden. Ich habe anderwärts keine Notiz derart gefunden. Nach Ledermann wird im tropischen Afrika, z. B. in Adamaou, aus der Asche der Pflanze Salz gewonnen.

Einteilung der Familie. Das eingehende Studium der Blütenverhältnisse, der Sproßverbände, der Nervatur und anatomischen Struktur bei den Araceen hat ergeben, daß hier eine ausschließlich auf die Blütenverhältnisse gegründete Einteilung unmöglich zu einer natürlichen Gruppierung führen kann. Ohne irgendwelche einscitige Voreingenommenheit für den Wert anatomischer Merkmale in der Systematik überhaupt, habe ich gefunden, daß gewisse anatomische Merkmale bei Araceen, welche teils durch ihre Übereinstimmung im Bau und in der Entwicklung, teils durch die Verketten ihrer Verschiedenheiten sich als Vertreter derselben natürlichen Verwandtschaftskreise erwiesen, auch dann wiederkehrten, wenn die Wachstumsverhältnisse sich so änderten, daß die einzelnen Teile der Pflanzen andere Aufgaben zu erfüllen hatten. In einer ausführlichen Abhandlung über den Entwicklungsgang in der Familie der Araceen und über ihre Blütenmorphologie (Bot. Jahrb. V. [1884] 141—188, 287—336) und auch in den vorangegangenen Abschnitten dieser Darstellung habe ich gezeigt, welche Progressionen in der Ausbildung der Gewebe, in der Nervatur der Blätter, in der Gestalt derselben, in der Sproßbildung, in der Beschaffenheit des Kolbens, der Blüten und ihrer Teile stattfinden können, und die eingehende Vergleichung dieser Teile bei Verwandtschaftskreisen, deren Formen durch Übergangsglieder miteinander verketten sind, zeigte, daß in solchen Verwandtschaftskreisen anatomische Eigentümlichkeiten und Nervatur am beständigsten sind. Darauf gründet sich die hier gegebene Einteilung der Familie. Die Beziehungen der Unterfamilien zueinander lassen sich durch folgendes Diagramm andeuten:



Die *Monsteroideae* und *Lasioideae* lassen sich ohne jeden Zwang direkt von den *Pothoideae* ableiten. Die *Calloideae* haben mit den meisten *Pothoideae* noch den Hermaphroditismus der Blüten gemeinsam; ihre Nervatur und ihr Nährgewebe im Samen ist aber verschieden, so daß die *Symplocarpeae* sich mehr an die *Lasioideae*, die *Calleeae* mehr an die *Philodendroideae* anschließen. Die *Colocasioideae* und *Aroideae* könnte man vielleicht geneigt sein, von den *Lasioideae* abzuleiten, mit denen sie auch die netzartige Nervatur gemein haben; aber bei allen *Lasioideae* finden wir Samen ohne Nährgewebe, bei den *Aroideae* stets Samen mit Nährgewebe, dasselbe bei den *Colocasioideae* mit Ausnahme der weiter vorgeschrittenen *Syngoniaeae*. Auch ist von den *Aroideae* *Stylochiton* noch durch das Vorhandensein einer Blütenhülle ausgezeichnet und in dieser Beziehung ein Anschluß an die *Pothoideae* vorhanden. Die *Pistioideae* schließen sich in vielen Dingen eng an die *Aroideae* an; daß die Milchsaftschläuche in ihrem Gewebe fehlen, kann mit der eigentümlichen Lebensweise zusammenhängen. Ob die *Lemnaceae* von den *Pistioideae* abzuleiten sind oder sich neben den *Araceae* aus einem gemeinsamen Urtypus entwickelt haben, ist schwerlich zu entscheiden; jedenfalls gehören sie mit den *Araceae* einer Gemeinschaft, den *Spathiflorae* an und haben nichts mit den *Helobiae* zu tun.

Systema familiae.

- A. Plantae terrestres. Caules, petioli, radices cellulis (>vasis-) laticiferis et cellulis spiculiformibus destituti; rarissime cellulae spiculiformes (in foliis *Pothois Rumphii* var. *gigantei* occurrentes. Folia biseriata vel spiralia. Nervi laterales II. et III. reticulati, rarissime subparalleli (*Acoreae*). Flores plerumque hermaphroditii et perigoniatii, raro unisexuales monoeci

Subfam. I. Pothoideae.

Trib. I. *Pothoeae*: 1. *Pothos* L., 2. *Pothodium* Schott, 3. *Anadendron* Schott, 3a. *Epi-premnopsis* Engl.

Trib. II. *Heteropsidaeae*: 4. *Heteropsis* Kunth.

Trib. III. *Anthurieae*: 5. *Anthurium* Schott.

Trib. IV. *Culcasieae*: 6. *Culcasia* Schott.

Trib. V. *Zamioculcaseae*: 7. *Zamioculcas* Schott, 8. *Gonatopus* Hook. f.

Trib. VI. *Acoreae*: 9. *Acorus*, 10. *Gymnostachys*.

- B. Plantae terrestres. Fasciculi fibrovasculares cellulis (>vasis-) laetiferis destituti. Caules atque folia haud raro etiam radices cellulis spiculiformibus (pilis intercellularibus) † vel H-formibus instructi. Nervi laterales III. et IV. vel II., III. et IV. reticulatim conjuncti. Flores hermaphroditii, perigoniatii aut nudi. Ovula anatropa vel amphitropa.

Subfam. II. Monsteroideae.

Trib. I. **Monstereae**: 11. *Raphidophora* Hassk., 12. *Afroraphidophora* Engl., 13. *Epipremnum* Schott, 14. *Scindapsus* Schott, 15. *Stenospermatium* Schott, 16. *Rhodospatha* Poepp. et Endl., 17. *Anepias* Schott, 18. *Monstera* Adans., 19. *Alloschemone* Schott, 20. *Amydrium* Schott.

Trib. II. **Spathiphyllae**: 21. *Spathiphyllum* Schott, 22. *Holochlamys* Engl.

C. Plantae terrestres et paludosae. Fasciculi fibrovasculares caulium et petiolorum cellulis laticiferis elongatis superpositis instructi. Flores plerumque hermaphroditi perigonati vel nudi. Ovula anatropa vel orthotropa. Folia nunquam sagittata, nervis plerumque reticulatis, raro parallelis.

Subfam. III. **Calloideae**.

Trib. I. **Symplocarpeae**: 23. *Lysichitum* Schott, 24. *Symplocarpus* Salisb., 25. *Orontium* L.

Trib. II. **Calleae**: 26. *Calla* L.

D. Plantae terrestres vel paludosae. Fasciculi fibrovasculares cellulis (=vasis=) laticiferis simplicibus superpositis instructi. Frutices aut plantae tuberosae, haud raro aculeatae vel verrucosae. Flores hermaphroditi aut unisexuales monoeci. Ovula anatropa. Semina plerumque exalbuminosa. Folia sagittata, saepissime multipartita, reticulatim nervosa.

Subfam. IV. **Lasioideae**.

Trib. I. **Lasioeae**: 27. *Cyrtosperma* Griff., 28. *Lasia* Lour., 29. *Anaphyllum* Schott, 30. *Podolasia* N. E. Brown, 31. *Urospatha* Schott, 32. *Dracontioides* Engl., 33. *Echidnium* Schott, 34. *Dracontium* L.

Trib. II. **Amorphophalleae**: 35. *Pseudohydrosme* Engl., 36. *Plesmonium* Schott, 37. *Anchomanes* Schott, 38. *Thomsonia* Wall., 39. *Pseudodracontium* N. E. Brown, 40. *Amorphophallus* Blume.

Trib. III. **Nepthytideae**: 41. *Nepthytis* Schott, 42. *Cercestis* Schott, 43. *Rhaktophyllum* N. E. Brown.

Trib. IV. **Montrichardieae**: 44. *Montrichardia* Crueger.

E. Plantae terrestres et paludosae. Fasciculi fibrovasculares cellulis (=vasis=) laticiferis simplicibus superpositis instructi. Flores semper nudi, unisexuales monoeci. Ovula anatropa vel hemianatropa vel orthotropa. Semina plerumque albuminosa, rarius exalbuminosa. Folia fere semper nervis lateralibus inter se subparallelis instructa

Subfam. V. **Philodendroideae**.

Trib. I. **Philodendreae**,

Subtrib. 1. **Homalomeninae**: 45. *Homalomena* Schott, 46. *Diantriella* Engl.

Subtrib. 2. **Schismatoglottidinae**: 47. *Schismatoglottis* Zoll., 48. *Bucephalandra* Schott, 49. *Aridarum* Ridley, 50. *Piptospatha* N. E. Brown, 51. *Microcasia* Beccari.

Subtrib. 3. *Philodendrinae*: 52. *Philodendron* Schott, 53. *Philonotium* Schott.

Trib. II. *Anubiadeae*: 54a. *Amauriella*, 54b. *Anubias* Schott.

Trib. III. *Aglaonemateae*: 55. *Aglaonema* Schott, 56. *Aglaodorium* Schott.

Trib. IV. *Dieffenbachieae*: 57. *Dieffenbachia* Schott.

Trib. V. *Zantedeschieae*: 58. *Zantedeschia* Spreng.

Trib. VI. *Typhonodoreae*: 59. *Typhonodorum* Lindl.

Trib. VII. *Peltandreae*: 60. *Peltandra* Raf.

- F. *Plantae terrestres, raro paludosae. Cellulae laticiferae fusione conjunctae, hinc inde anastomosantes, rarius haud fusionantes, superpositae (Ariopsidae). Flores nudi, unisexuales monoeci. Stamina florum masculorum syndria componentia. Ovula orthotropa vel anatropa. Semina albuminosa vel exalbuminosa.*

Folia fere semper nervis reticulatis, nervis lateralibus II. in nervum collectivum inter nervos laterales I. situm conjuncti.

Subfam. VI. *Colocasioideae*.

Trib. I. *Colocasieae*.

Subtrib. 1. *Staudnerinae*: 61. *Staudnera* C. Koch, 62. *Remusatia* Schott, 63. *Gonatanthus* Klotzsch.

Subtrib. 2. *Hapaliniinae*: 64. *Hapaline* Schott.

Subtrib. 3. *Caladiinae*: 65. *Caladiopsis* Engl., 66. *Caladium* Vent., 67. *Aphyllarum* Sp. Moore, 68. *Chlorospatha* Engl., 69. *Xanthosoma* Schott.

Subtrib. 4. *Colocastinae*: 70. *Colocasia* Schott.

Subtrib. 5. *Alocastinae*: 71. *Alocasia* Schott, 72. *Schizocasia* Schott.

Trib. II. *Syngonieae*: 73. *Porphyrospatha* Engl., 74. *Syngonium* Schott.

Trib. III. *Ariopsidae*: 75. *Ariopsis* Nimmo.

- G. *Plantae terrestres saepe tuberosae vel paludosae. Fasciculi fibrovasculares caulium et petiolorum cellulis laticiferis superpositis instructi. Flores rarissime perigoniati unisexuales, saepius unisexuales nudi, monoeci, raro dioeci (Arisaema pr. p.). Florum masculorum stamina libera vel in syndria conjuncta. Ovula anatropa aut orthotropa. Semina albuminosa. Foliolorum lamina varia linearis usque pedatifida, plerumque reticulatim nervosa. . . .*

Subfam. VII. *Aroideae*.

Trib. I. *Stylochitoneae*: 76. *Stylochiton* Lepr.

Trib. II. *Asterostigmateae*: 77. *Mangonia* Schott, 78. *Andromyrcia* A. Rich., 79. *Taccarum* Brongn., 80. *Asterostigma* Fisch. et Mey., 81. *Syndandropadix* Engl., 82. *Spath-*

antheum Schott, 83. *Gorygonidium* Schott, 84.

Georum N. E. Brown, 85. *Spathicarpa* Hook.

Trib. III. *Protareae*: 86. *Protarum* Engl.

Trib. IV. *Callopsiidae*: 87. *Callopsis* Engl.

Trib. V. *Zomicarpeae*: 88. *Scaphispatha*

Brongn., 89. *Xenophya* Schott, 90. *Zomi-*

carpa Schott, 91. *Zomicarpella* N. E. Brown,

92. *Ulearum* Engl.

Trib. VI. *Areae*.

Subtrib. 1. *Arinae* Schott em. Engl.: 93.

Arum L. em. Schott, 94. *Dracunculus*

Schott, 95. *Helicodiceros* Schott, 96. *The-*

riophonum Blume, 97. *Typhonium* Schott,

98. *Sauromatum* Schott, 99. *Eminium*

(Blume) Schott, 100. *Biarum* Schott.

Subtrib. 2. *Arisariniae*: 101. *Arisarum* Targ.

Tozz.

Subtrib. 3. *Arisaematinae*: 102. *Arisaema*

Mart.

Subtrib. 4. *Pinelliinae*: 103. *Pinellia* Ten.

Subtrib. 5. *Ambrosiniinae*: 104. *Ambro-*

simia L.

Subtrib. 6. *Cryptocoryminae*: 105. *La-*

genandra Dalzell, 106. *Cryptocoryne* Fisch.

II. *Plantae aquaticae natantes*. Cellulac laticiferae de-

ficietes. Caudiculi internodia omnino abbreviata.

Folia pilis articulatis obsita. Inflorescentia mascula

pauciflora verticillata, feminea uniflora, a mascula

annulo verisimiliter florum masculorum abortivorum

atque connatorum verticillo separata. Florum mas-

culorum stamina 2 in synandrium connata. Ovula

orthotropa numerosa. Semina albuminosa, oper-

culo duplici instructa.

Subfam. VIII. *Pisticidae*.

107. *Pistia* L.

Register

für den allgemeinen Teil A (Pars generalis) und sämtliche Unterfamilien, Tribus, Subtribus und Gattungen der Teile B—F.

Die angegebenen Seitenzahlen beziehen sich für die Teile B—F auf die Seitenzahlen der betreffenden Teilregister. Die Seitenzahlen der Gattungssynonyme sind eingeklammert.

- Acontias Schott (E 433).
 Acoreae Engl. (trib.) A 7, 8, 9, 12; B 318.
 Acorinae Schott (subtrib.) B 318.
 Acoroideae Schott (trib.) B 318.
 Acoropsis Conw. B 318.
 Acorus L. B 318, n. 9. (A 8—14, 17, 21, 23, 28, 33, 37, 42, 47).
 calamus L. A 22, 23, 52, 53.
 gramineus Ait. A 22, 23, 46, 53.
 Adelonema Schott (Da 131).
 Affenbanane A 56.
 Afrophidophora Engl. Ba 156, n. 12. (A 13, 14, 43).
 Aglaodorum Schott Dc 76, n. 56. (A 43, 47, 24, 25; Da 131).
 Aglaonema Hook. f. (Dc 76).
 Aglaonema Schott Dc 76, n. 55. (A 13, 16, 17, 24, 25, 34, 35, 37; B 318, Ba 156, Da 131, E 123, F 264).
 marantifolium Bl. A 24.
 Aglaonemateae Engl. (trib.) A 17, 49; Da 131, Dc 76.
 Aglaonemeae Engl. (trib.) Dc 77.
 Aglaonemoideae Engl. (subf.) Dc 77.
 Alleluchieae Benth. et Hook. f. (trib.) F 264.
 Alleluchieae Schott (trib.) F 254.
 Alleluchieae-Ambrosiinae Schott (subtrib.) F 264.
 Alleluchieae-Pincliniae Schott (subtrib.) F 264.
 Allopythion Schott (C 126).
 Alloschemone Schott Ba 156, n. 19. (A 48, 19).
 Alocasia Hallier f. (E 433).
 Alocasia Neck. E 133, n. 71. (A 8, 13, 15, 17, 23—26, 28, 29, 31, 34, 36, 37, 49, 57, 60, 61; C 126, Da 131, Db 139, F 264).
 arifolia A 52.
 Augustiana A 52.
 colebica A 52.
 crassifolia A 52.
 cucullata A 44, 45.
 indica A 32, 52, 60, 61.
 longiloba A 52.
 Lowii A 32, 52.
 macrorrhiza A 15, 28, 45, 52, 58, 60, 64.
 odora A 29—31, 45.
 pubera A 52.
 Watsoniana A 52.
 Alocasiniae Engl. (subtrib.) E 134.
 Alocasiniae Schott E 134.
 Alocasiophyllum Engl. (C 126).
 Amauriella Rendle Dc 77, n. 54a. (A 13).
 Ambrosinia L. F 264, n. 104. (A 7—9, 17, 24, 26, 34—36).
 Ambrosiniinae Schott (subtrib.) F 264.
 Amomophyllum Engl. (Ba 156).
 Amorphophalleae (trib.) A 7, 8, 20, 33, 37, 48, 49; C 126.
 Amorphophallus Blume C 126, n. 46. (A 8, 9, 11, 17, 21, 22, 24, 26, 31, 33, 43, 51, 55).
 bulbifer A 14, 23.
 campanulatus A 51—54.
 giganteus A 55.
 Henryi A 45.
 hirtus A 45.
 Prainii A 54, 53, 54.
 Rivieri A 12, 22, 23, 33, 45, 51, 55.
 silvaticus A 33, 51, 54.
 Teuszii A 23.
 titanum A 44.
 variabilis A 33.
 virosus A 53.
 zeylanicus A 20.
 Amorphophallus Schott (C 127).
 Amydrium Schott Ba 156, n. 20. (A 24, B 318).
 Anadendron Schott B 318, n. 3. (A 7, 13, 14, 24, 34; Ba 156).
 Anaphyllum Schott C 127, n. 29. (A 33, 35).
 Anarmodium Schott (F 264).
 Anchomanes Schott C 127, n. 37. (A 11, 13, 17, 24, 33, 48, E 134, F 264).
 Andromycia A. Rich. F 264, n. 78.
 Anepsias Schott Ba 156, n. 17. (A 24, 22—25).
 aninga A 55, 56.
 aninga d'agua A 58.
 aningaiba A 55.
 aninga-iba A 55.
 aninga peri-imbô rana A 55.
 aninga-uvu A 55.
 aninga-yba A 55.
 Anthelia Schott (Ba 156).
 Anthurieae Engl. (trib.) A 7, B 318.
 Anthurium Schott B 318, n. 5. (A 7—26, 28, 37, 43, 48, 49; Ba 156, Da 131, F 264).
 acaulo A 23, 23.
 album A 24.
 Androeanum A 24, 24.
 brachygonatum A 27.
 cartilagineum A 37.
 crassinervium A 20.
 Froebelii A 27.
 Harriisi A 23, 52.
 Leuceanum A 27.
 leuconerium × pedatoradiatum A 58.
 macrolobium A 28.
 oxycarpum A 52.
 pedato-radiatum A 52.
 pentaphyllum A 52.
 radicans A 37.
 regale A 20.
 scandens A 12.
 Scherzerianum A 21, 23, 27.
 sinuatum A 19.

- Anubiadeae Engl. (trib.) A 17, 18; Da 134, Dc 77.
- Anubiadinae Schott (subtrib.) Dc 77.
- Anúbias Schott Dc 77, n. 54b. (A 13, 17, 24, 26, 49; Da 134).
- Apatemone Schott (Da 131). apé A 54.
- Apreoa Moerenhout (C 127).
- Apeveoa Moerenhout (C 127).
- Aphyllarum S. Moore E 134, n. 67.
- Apiospermum Klotzsch (F 264).
- Apoballis Schott (Da 131).
- Arctiodracon A. Gray (Ba 156).
- Areae Engl. (trib.) A 8, 49, 50; F 264.
- Aridarum Ridley E 134, n. 1*.
- Arinae Schott emend. Engl. (subtrib.) A 50, F 264.
- Arineae Benth. et Hook. f. F 264. aringa-iba A 56.
- Ariopsidene Engl. (trib.) E 134.
- Ariopsis Grh. (E 134).
- Ariopsis Nimmo E 134, n. 75. (A 7, 24, 26, 35). peltata A 36.
- Arisacontis Schott (C 127).
- Arisaema Blume (F 264).
- Arisaema Martius F 264, n. 102. (A 7, 9, 10, 17—20, 25—27, 34, 35, 42—46, 49, 50; C 127).
- amurense A 45.
- asperatum A 45.
- Bockii A 44, 45.
- consanguineum A 44—46.
- draconium A 62.
- fimbriatum A 26.
- Franchetianum A 44.
- heterophyllum A 45.
- japonicum A 45, 46.
- lobatum A 44.
- nepenthoides A 25.
- parvum A 45.
- pictum A 45.
- Prazeri A 44.
- ringens A 23, 27, 46.
- serratum A 45.
- triphyllum A 21, 25, 54, 62.
- verrucosum A 45.
- Arisaema Schott (F 266).
- Arisaematinae Engl. (subtrib.) F 266.
- Arisareae Schott (trib.) F 266.
- Arisarinae Schott (subtrib.) F 266.
- Arisaron Adans. (F 266).
- Arisarum Targ. Tozz. F 266, n. 104. (A 7, 10, 17, 24, 25, 34).
- proboscoidum A 9.
- vulgure A 25, 62.
- Arodendron Werth (Dc 77).
- Arodes O. Ktze. (Dc 77).
- Aroideae (trib.) A 9, 16, 17, 23, 25, 28, 34, 36, 37, 43, 49, 50, 52, 64, 63; F 267.
- Aroides Rendle (Dc 77).
- Aron Adans. (E 134, F 267).
- Aronia Mitch. (Ba 156).
- Arosma Raf. (E 134).
- Arrow-root A 62.
- Arum L. F 267, n. 93. (A 8, 17, 24, 26, 27, 29, 31, 34, 49, 51, 62; Db 139, Dc 77, E 134).
- Dioscoridis A 64.
- italicum A 20, 28—30, 64.
- maculatum A 20, 21, 25, 29, 30, 36, 37, 52, 64, 62.
- Arum Mart. (F 269).
- Arum Rodsch. (C 127).
- Arum Thunb. (F 269).
- Arum Vell. (F 269).
- Asterostigma Fisch. et C. A. Mey. F 269, n. 80. (A 8, 9, 16, 24, 25).
- Asterostigma Koch (F 269).
- Asterostigmataeae Schott emend. Engl. (trib.) A 7, 8, 16, 34, 35, 50; F 269.
- Asterostigmeae Schott (subtrib.) F 269.
- Asterostigmeae-Asterostigmatae Schott F 269.
- Atherurus Blume (F 269).
- Atimeta Schott (Ba 156).
- Balmisa Lag. (F 269).
- banana de brejo A 58.
- banana de imbé A 56.
- banana de macaco A 56.
- banana de morcego A 56.
- batata de tayoba A 57.
- Baurea Hoffmgg. (Db 139).
- begung A 54.
- Biarinae Engl. F 269.
- Biarinae Schott F 269.
- Biarum Schott F 269, n. 100. (A 9, 24, 34, 35, 62).
- Russellianum A 37.
- Brachyspatha Schott (C 127).
- Bucephalandra Schott Da 131, n. 48. (A 7, 26; E 133).
- caa apé A 54.
- Caladiaceae Engl. E 135.
- Caladiace Schott E 135.
- Caladiinae Engl. (subtrib.) E 135.
- Caladiopsis Engl. E 135, n. 63. (A 13).
- Caladium Auct. (Dc 77).
- Caladium Don (E 135).
- Caladium Hook. (C 127).
- Caladium Lodd. (B 327).
- Caladium Lodd. (E 135).
- Caladium Vent. E 135, n. 66. (A 8, 10, 15, 17, 24, 25, 28, 34, 37, 49, 58; Da 134, Db 139, F 270).
- bicolor A 11, 20, 24, 58.
- picturatum A 58.
- sororium A 58.
- striatipes A 53.
- Caladium Willd. (B 327).
- Calla Kunth (Ba 156).
- Calla L. Ba 156, n. 26. (A 9, 10, 12, 13, 17, 18, 23, 24, 35, 37; B 327, Dc 77, F 270).
- palustris L. A 14, 24, 54.
- Calla Roxb. (Da 131, E 136).
- Callaceae F 270.
- Callaria Raf. (Ba 156).
- Callaeae (trib.) A 7, 63; Ba 156.
- Calloideae A 42, 47, 47, 50, 53, 63.
- Callosidae Engl. (trib.) A 50, F 270.
- Callopsis Engl. F 270, n. 87. (A 13, 17).
- Calyptocoryne Schott (F 270).
- Candarm Reichb. (C 127).
- canna de brejo A 57, 58.
- canna de imbé A 56.
- canna marona A 56.
- cape homem A 55.
- cera A 58.
- Corcestis Schott C 127, n. 42.
- Chamacladon Schott (Da 131).
- Chersydrium Schott (C 128).
- chira take A 55.
- chiroko A 55.
- Chlorospatha Engl. E 136, n. 68.
- cipo imbé A 55.
- coco A 59.
- Colocasia Benth. (E 136).
- Colocasia Kunth (E 136).
- Colocasia Schott E 136, n. 69. (A 8—12, 15, 17, 21, 24, 31, 34—37, 49, 54, 60, 61; Da 131, Dc 77, F 270).
- antiquorum A 45, 23, 58—indica A 43, 52, 69. [61. undulata A 24. virosa A 60.
- Colocasinae Schott emend. Engl. (trib.) E 137, F 270.
- Colocasinae Schott (subtrib.) E 137.
- Colocasiodeae A 15—17, 23, 28, 34, 35, 37, 43, 49, 50, 52, 56, 57, 59, 60, 63; Da 131, F 270.
- colomo A 58.
- Conophallus Schott (C 128).
- coro A 58.
- Gorynophallus Schott (C 128).
- Cryptocoryne Fisch. F 270, n. 104. (A 7—9, 12, 13, 24, 26, 35, 36).
- ciliata A 37.
- Cryptocoryne Schott (F 274).
- Cryptocoryneae Blume F 271.
- Cryptocoryninae Schott (subtrib.) F 271.
- Culcasia P. B. B 327, n. 6. (A 12, 14, 22, 24; E 137).
- Culcasinae (trib.) B 327.
- Cupress-powder A 62.
- Curmeria Linden et André (A 22, Da 131).

- Cuscuria Schott (A 24, B 327, Ba 156).
 Cyllenium Schott (F 274).
 Cyrtosperma Griff. C 128, n. 27. (A 7, 9, 13, 22, 24, 33, 36, 42, 48, 50).
 edule A 43, 54.
 lasioides A 52.
 Merkusii A 52.
 dasheen A 60.
 Denhamia Schott (B 327).
 Diandriella Engl. Da 131, n. 46.
 Dieffenbachia Schott Dc 77, n. 57. (A 8, 9, 13, 16—18, 21, 24, 26, 36, 37, 52; Da 131, E 437, F 274).
 Parlatoresi A 18.
 picta A 18.
 seguina A 23, 56, 62.
 Dieffenbachieae Benth. et Hook.f. (trib.) F 274.
 Dieffenbachieae Engl. (trib.) A 17, 49; Da 131, Dc 78.
 Dochafa Schott (F 274).
 Dracontioides Engl. C 128, n. 32. (A 13, 17).
 Dracontium Forst. (C 128).
 Dracontium Kunth (C 128).
 Dracontium L. C 128, n. 34. (A 7, 8, 11, 12, 17, 20, 22, 24, 33, 36, 48, 49, 52; B 327, Ba 156, Da 131, Db 139, F 274).
 asporum A 54.
 gigas A 33.
 polyphyllum A 33, 54.
 Purdieanum A 33.
 Dracunculae Schott F 274.
 Dracunculinae Schott F 274.
 Dracunculus Adans. F 274, n. 94. (A 7, 10, 11, 17, 19, 24, 29, 31, 34).
 vulgaris A 29, 62.
 Dracunculus Blume (F 274).
 Dracunculus Schott (F 274).
 Dunalia Montr. (C 128).
 Echinidium Schott C 128, n. 33. (A 24, 33, 48).
 eddo A 59.
 eddoas kalo A 59.
 Elopium Schott (Db 139).
 Eminium (Blume) Schott F 274, n. 99. (A 17, 19, 24).
 intortum A 30.
 spiculatum A 62.
 Endera Regel (F 274).
 Epipremnopsis Engl. Ba 156, n. 3a. (A 13, 44).
 Epipremnum Schott Ba 156, n. 13. (A 13, 44, 48, 24, 33; B 327).
 giganteum A 51, 53, 55.
 pinnatum A 43, 45, 46, 53.
 Eurineae Benth. et Hook. f. F 274.
 Flagellaria Lour. (B 328).
 Folha cheirosa A 52.
 folha de fonte A 56.
 folha de urubú A 56.
 fructo de imbê A 56.
 fructo de macaco A 56.
 Gamochlamys Bull (A 16, F 274).
 Gamogyne N. E. Brown Da 131, n. 49. (E 437).
 Gearum N. E. Brown F 274, n. 86.
 ghannaskunda A 53.
 Godwinia Seem. (C 128).
 Gonatanthus Klotzsch E 137, n. 63. (A 9, 14, 15, 21, 34, 35, 49; F 274).
 Gonatopus Hook. f. B 327, n. 8. (A 13, 14, 20).
 Goniurus Moon (B 328).
 Gorgonidium Schott F 274, n. 83. (A 42, 50).
 guaiambê A 56.
 guambê A 56.
 Guieiria Sond. (F 274).
 guiambê A 56.
 guimbe A 55.
 guimbê da praia A 55.
 guimbê-rana A 55.
 guimberana A 56.
 Gymnomesium Schott (F 274).
 Gymnostachys R. Br. B 328, n. 10. (A 10—12, 14, 23).
 Hansalia Schott (C 128).
 Hapale Schott (E 437).
 Hapaline Schott E 437, n. 64.
 Hapalininac Engl. (subtrib.) E 437.
 Helicodiceros Schott F 274, n. 95. (A 19, 24, 26, 31).
 Hemicarpurus Nees (F 274).
 Heteropsidae Engl. B 328.
 Heteropsis Kunth B 328, n. 4. (A 11, 13, 14, 24).
 Heteropsis Miq. (Ba 157).
 Heterostalis Schott (F 274).
 Holochlamys Engl. Ba 157, n. 22. (A 13, 14, 24, 32).
 Homaid Adans. (F 274).
 Homaida O. Ktze. (F 274).
 Homaida Raf. (F 274).
 Homalomena Engl. (Dc 78).
 Homalomena Schott Da 131, n. 45. (A 8, 13, 15, 21, 22, 24, 25, 37, 42, 49, 50; B 328, Db 139, E 437).
 aromatica A 55.
 crinipes A 22.
 peltata A 22.
 picturata A 22.
 Wendlandii A 15, 22.
 Zollingeri A 32.
 Homalomeninae (subtrib.) (Da 131).
 Homalonema Kunth (Da 131).
 Houttania Neck. (Ba 157).
 Hydnostachyon Liebm. (Ba 157).
 Hydrosme Schott (A 8, C 128).
 jararaca merim A 54.
 jararaca-taia A 54.
 Ictodes Bigelow (Ba 157).
 jiraca A 54.
 jiracaca A 54.
 ikili A 59.
 imbê de comer A 56.
 imbê da praia A 55.
 imo A 59.
 inhame bravo A 59.
 inhame da terra A 59.
 inhame gigante A 60.
 inhame mangaraly A 59.
 inhame mangaraz A 59.
 inhame mirin A 59.
 inhame tayoba A 59.
 Ischarum Blume (F 274).
 kanch A 53.
 kannah A 53.
 khoai-mon A 59, 60.
 khoai mon tia A 60.
 khoai so A 60.
 khoai so tia A 60.
 Koda-Pail Adans. (F 272).
 konyaku A 55.
 Kunda Raf. (C 129).
 Lagenandra Dalzell F 272, n. 105. (A 7, 13, 24, 35; E 437).
 ovata A 62.
 toxicaria A 62.
 lampaza A 58.
 Lasia Lour. C 129, n. 28. (A 7, 9, 13, 23, 24, 33, 35; B 328).
 spinosa A 54, 52.
 Lasieae (trib.) A 7, 8, 20, 48; C 129.
 Lasioides (subfam.) A 9, 11, 16, 17, 22, 37, 43, 48—50, 52, 51, 63; C 129, Da 131.
 Lasiomorpha Schott (C 129).
 Lasius Hassk. (C 129).
 Lecontia W. Cooper (Dc 78).
 lekir A 54.
 lekyer A 54.
 lengua A 59.
 Leptopteron Schott (F 272).
 Leucocasia Schott (sect.) A 27, E 437.
 Leucochlamys Poepp. (Ba 157).
 likir A 54.
 Limnonesis Klotzsch (F 272).
 Lysichitum Schott Ba 157, n. 23. (A 12, 13, 17; B 328).
 - camtchatcense A 32.
 Lysistigma Schott (F 272).
 macal A 58.
 madôre A 59.
 mafafa A 59.
 malanga A 59.
 mangará A 58.
 mangará-mirioa A 57.
 mangaras A 57.
 mangará-tyba A 58.
 mangarito A 57.
 mangarito branco A 57.
 mangarito dedo de negro A 57.
 mangarito royo A 57.

- Mangonia Schott F 272, n. 77.
 (A 62).
 maota A 54.
 Marcgravia auct. (Ba 457).
 mbo A 59.
 Megotigena Raf. (F 272).
 Melioblastis C. Müll. (F 272).
 Microcasta Beccari Da 434, n. 54.
 (A 48, 24, 26).
 Misse Brod A 54.
 Monstera Adans. Ba 457, n. 48.
 (A 8, 10, 43—45, 48, 49,
 24, 25, 31, 33, 35, 37;
 B 328, Db 439).
 deliciosa A 9, 45, 18, 49,
 28, 31, 63.
 dilacerata A 49.
 pertusa A 45, 49, 53.
 punctulata A 49.
 Monstereae (trib.) A 7, 8, 17;
 Ba 457.
 Monsteroideae (subfam.) A 8,
 45—48, 43, 47, 50, 63; B
 328.
 Montrichardia Crüger C 429,
 n. 44. (A 9, 43, 24, 48;
 Db 439, E 437, F 272).
 arborescens A 54, 55.
 linifera A 55.
 Montrichardaceae (trib.) C 429.
 Muricauda Small (F 272).
 Myrioblastus Wall. (F 272).
 nama konyaku A 55.
 Neprownia O. Ktze. (Db 439).
 Nephthytidae (trib.) C 429.
 Nephthylis Schott C 429, n. 44.
 (A 43, 47, 23, 24).
 Oligogynium Engl. (C 429).
 opceves A 54.
 Ophione Schott (C 429).
 Orontium L. Ba 457, n. 25. (A
 9—42, 47, 23, 35, B 328).
 aquaticum L. A 32, 54.
 otó A 58.
 Otosma Raf. (Dc 78).
 pé de bezerro A 58.
 Peltandra Raf. Dc 78, n. 60.
 (A 42, 24, 25, 49; Da 434,
 E 437, F 272).
 virginica (L.) Kunth A 56.
 Peltandreae Engl. (trib.) Da 433,
 Dc 78.
 Philodendreae (trib.) A 7, 49;
 Da 433.
 Philodendrinae (subtrib.) Da 433.
 Philodendroideae (subfam.) A 9,
 46—48, 24, 23, 35, 37, 49,
 50, 52, 55, 63; B 328,
 Da 433.
 Philodendron Schott Db 439,
 n. 52. (A 8—13, 45—49,
 24, 22, 24, 25, 30, 34, 34—
 37, 43, 43, 49; B 328,
 Ba 457, C 429, Da 433,
 E 437, F 272).
 albobaginatium A 30.
 bipinnatifidum A 9, 15, 46, 56.
 cannaefolium A 46, 23.
 cordatum A 56.
 erubescens A 24.
 guttiferum A 54.
 imbé A 55, 56.
 laciniatum A 49, 56.
 longilaminatum A 22.
 macrophyllum A 30.
 ochrostemon A 56.
 panduratum A 49.
 pinnatifidum A 24, 34.
 Selloum A 9, 45, 46, 37, 56.
 speciosum A 56.
 squamiferum A 49, 56.
 verrucosum A 22, 23.
 Philonotium Schott Db 443, n. 53.
 (A 26).
 Phyllotaenium André (E 437).
 Pineilla Tenore F 272, n. 403.
 (A 7, 9, 24, 34, 43, 45, 46).
 cordata A 45.
 integrifolia A 45.
 ternata A 44, 45.
 Pinellinae Schott, subtrib. F 272.
 Pityospatha N. E. Brown Da 433,
 n. 50; E 437. (A 48, 24, 26).
 Pistia Klotzsch (F 272).
 Pistia L. F 272, n. 407. (A 7—9,
 42, 44, 22, 26, 34, 35, 37).
 stratiotes A 48, 26, 45, 62.
 Pistiaceae H. B. K. F 272.
 Pistiae Reichb. F 272.
 Pistioideae (subfam.) A 8, 9, 47,
 50, 62, 63; F 272.
 Plesmonium Schott C 429, n. 36.
 (A 8, 24, 33; F 272).
 Pleurospira Raf. (B 328).
 Podolasia N. E. Brown C 429,
 n. 30. (A 43, 47).
 Podospadix Raf. (B 328).
 Porphyrospatha Engl. E 437,
 n. 72. (A 43).
 Portland Arrow root A 64.
 Portland-Sago A 64.
 Potha Burm. (B 328).
 Pothoeae Engl. (trib.) A 7—9;
 B 328.
 Pothoideae Engl. (subfam.) A 9,
 42, 46—48, 21, 22, 47—
 52, 63; B 328, C 429.
 Pothoidium Schott B 328, n. 2.
 (A 9, 44, 43, 47, 23).
 Pothos L. B 328, n. 4. (A 9,
 44—44, 24, 23, 25, 37, 47,
 48; Ba 457, Db 443, E
 437, D 272).
 Cathcartii A 44.
 Lourcivii A 45.
 remotiflorus A 9.
 remotus A 25.
 Rumphii A 47.
 scandens A 52.
 Seemannii A 44, 45.
 yunnanensis A 44.
 Zippellii A 48.
 Pothos Michx. (Ba 458).
 Pothos Roxb. (Ba 458).
 Pothos Rudge (C 429).
 Pothos Spreng. (Ba 458).
 Pothos Vell. (B 329).
 Problematicae Schott (trib.) B
 329.
 Protareae Engl. (trib.) A 49, F 272.
 Protarum Engl. F 272, n. 86.
 Proteinophallus Mast. (C 429).
 Provenzalia Adams. (Ba 458).
 Pseudodracontium N. E. Brown
 C 429, n. 39. (A 44).
 Pseudohydrosme Engl. C 429,
 n. 35.
 Python Mart. (C 429).
 Pythonium Kunth (C 429).
 Pythonium Schott (C 429).
 Wallichianum Schott A 54.
 quequesto A 58.
 riquisque A 59.
 Radix Dracunculi pa-
 lustris A 54.
 Radix Sanley vel Acori
 veri s. asiatici A 53.
 Raphidophora Hassk. Ba 458,
 n. 14. (A 8, 10, 43—49,
 24, 35; B 329).
 decursiva A 45.
 Korthalsii A 53.
 portusa A 45, 53.
 pinnatifida A 28.
 Raphiphallus Schott (C 429).
 rejalgal A 58.
 Remusatia Schott E 437, n. 62.
 (A 44, 45, 24, 26, 34, 36,
 37, 49; F 272).
 vivipara A 43.
 Renssalaria Beck. (Dc 78).
 Rhektophyllum N. E. Brown C
 429, n. 43. (A 43).
 Rhodospatha Poepp. Ba 454,
 n. 46. (A 8, 43, 44, 23,
 32, 35).
 heliconiifolia A 44.
 Rhopalostigma Schott (F 272).
 Rhynchopyle Engl. (Da 433, E
 437).
 Richardia Kunth (Dc 78).
 Richardia Schott (trib.) Dc 78.
 Sanlei-Kalmus A 53.
 saonjo A 59.
 sato-imo A 59.
 Sauromatinae F 272.
 Sauromatum Hort. (C 429).
 Sauromatum Schott F 272, n. 98.
 (A 9, 10, 19, 24, 26, 29—
 31, 42, 43, 49, 50).
 nubicum A 63.
 Scaphispatha Schott F 272, n. 88.
 Schena Rheede (C 429).
 Schismatoglottidinae Engl. (sub-
 trib.) A 47, 48; Da 433.
 Schismatoglottis Zoll. et Moritz
 Da 433, n. 47. (A 8, 43,
 45—47, 24, 26; Dc 78,
 E 437).
 Schizocasia Schott E 437, n. 72.
 (A 43, 45).

- acuta A 52.
 Portei A 52.
 Scindapsus Kunth (Ba 459).
 Scindapsus Miq. (B 329).
 Scindapsus Schott Ba 459, n. 44.
 (A 8, 10, 43—45, 21, 24, 33; Dc 78).
 officinalis A 53.
 Seguinum Raf. (Dc 78).
 Solenostigma Klotzsch (D b 443).
 sonje A 59.
 sonze A 59.
 Spathanthem Schott F 273, n. 23.
 Spathicarpa Hook. F 273, n. 85.
 (A 8, 9, 17, 23—25, 34).
 hastifolia A 37.
 Spathicarpeae Benth. et Hook. f. F 273.
 Spathicarpeae Schott F 273.
 Spathiphyllae (trib.) Ba 459.
 Spathiphyllopsis Teysm. et Binnend. (Ba 459).
 Spathiphyllum Schott Ba 459, n. 24. (A 7, 9, 11, 13, 14, 17, 18, 21, 23—25, 32, 33, 37, 42, 48, 50; B 329, Ba 459, C 429, Da 434, F 273).
 blandum A 22, 32.
 canifolium A 53.
 cochlearispathum A 18, 23.
 commutatum A 42, 48.
 Spathyema Raf. (Ba 459).
 Stauromatum Endl. (F 273).
 Staurostigma Scheidw. Db 443, E 438, F 273.
 Staurostigmataeae Engl. (subtrib.) F 273.
 Staurostigmatoidae Engl. (trib.) F 273.
 Stenospermatum Schott Ba 459, n. 43. (A 13, 14, 24, 33, 35).
 popayanense A 33.
 Stenurus Salisb. (F 273).
 Stuednera C. Koch E 438, n. 61. (A 13, 15, 34, 49).
 colocasiifolia A 49.
 Stuednerae Engl. E 438.
 Stuednerinae Engl. (subtrib.) E 438.
 Stylochitoneae Schott (trib.) A 50, F 273.
 Stylochiton Lepr. F 273, n. 76. (A 7, 9, 13, 24, 26, 34, 36, 63).
 Strepsanthera Raf. (B 329).
 Symplocarpae (trib.) A 9, 63; Ba 460.
 Symplocarpus Bongard (Ba 460).
 Symplocarpus Salisb. Ba 460, n. 24. (A 12, 17, 24; B 329).
 foetidus A 21, 53.
 Synandropadix Engl. F 273, n. 81.
 Synantherias Schott C 429.
 silvatica A 51.
 Syngoniae Engl. (trib.) A 63, E 438.
 Syngonium Schott E 438, n. 74. (A 8, 13, 15, 17—19, 24, 24, 26, 35, 36, 49; F 273).
 auritum A 20.
 podophyllum A 49.
 Taccarum Brongn. F 273, n. 79. (A 24, 25).
 tadda A 54.
 tajal A 57.
 tajurá A 58.
 tampa-taja A 57.
 tana A 58.
 tanier A 58.
 tannia A 58, 59.
 Tapanava Adans. (B 329).
 Tapeinophallus Bail. (C 429).
 Tapinocarpus Dalzell (F 274).
 taro A 59.
 taya A 57.
 taya rana A 57.
 taya runa A 57.
 taya-úva A 57.
 tayab-ussú A 57.
 tayax A 57.
 tayoba A 57.
 tayoba brava A 59.
 tayoba rosa A 59.
 teki camote A 58.
 Telipodus Raf. (Db 443).
 Telmatophaceae F 274.
 temba-túja A 57.
 temba-tuja A 57.
 Thaumatoptyllum Schott Db 443.
 Theriophonum Blume F 274, n. 96. (A 24, 34, 35).
 Theriophonum Schott (F 274).
 Thomsonia Wall. C 429, n. 38. (A 32).
 napalensis A 51.
 lichoron A 58.
 lichoron grande A 58.
 tinhoron A 58.
 tolambo A 60.
 tonga A 52.
 Tornelia Gutierrez (Ba 460).
 Typhonium Ledeb. (F 274).
 Typhonium Schott F 274, n. 97. (A 8, 24, 26, 36).
 divaricatum A 45, 62.
 orixense A 62.
 trilobatum A 62.
 Typhonodoreae (trib.) Da 434, Dc 78.
 Typhonodorum Lindl. (Da 434).
 Typhonodorum Schott Dc 78, n. 59. (A 7, 13, 26, 49; E 438).
 Lindloyanum A 38, 56.
 Ulearum Engl. F 274, n. 92. (A 13).
 Urophyllum C. Koch (C 430).
 Urospatha Schott C 430, n. 31. (A 7, 13, 17, 24, 33, 36, 48; F 274).
 caudata A 54.
 viha A 56.
 Xanthosoma Baill. (F 274).
 Xanthosoma Schott E 438, n. 69. (A 8—18, 24, 25, 34—37, 49, 57, 58, 60, 64; Dc 78).
 atrovirens A 20, 57, 58.
 caracu A 58.
 Lindenii A 29, 33.
 nigrescens A 20.
 pentaphyllum A 57.
 pilosum A 22.
 pubescens A 22.
 robustum A 58.
 sagittifolium A 37, 64.
 violaceum A 57, 58, 21.
 Xenophya Schott F 274, n. 89. (A 42, 50; E 439).
 ya A 59.
 yautila A 58, 60.
 Yeuiry-cumajé A 52.
 Zala Lour. (F 274).
 Zamioculcaea Decne. (B 330).
 Zamioculcaea Schott B 330, n. 7. (A 9, 13, 14, 20, 47; E 439).
 Zamioculcaeae Engl. (trib.) B 330.
 Zantedeschia C. Koch (Da 434).
 Zantedeschia Spreng. Dc 78, n. 58. (A 8, 13, 16, 17, 23—25, 30, 37, 49; B 330, Da 434, Db 443, E 439).
 aethiopia A 11, 20, 21, 24, 28, 30.
 albo-maculata A 24.
 Zantedeschiaeae Engl. (trib.) Da 434, Dc 78.
 Zara Benth. et Hook. f. (F 274).
 Zomicarpa Schott F 274, n. 90. (A 8, 13).
 Zomicarpeae Schott (trib.) A 50, F 274.
 Zomicarpella N. E. Brown F 274, n. 91.
 Zyganthera N. E. Brown (C 430).

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.
