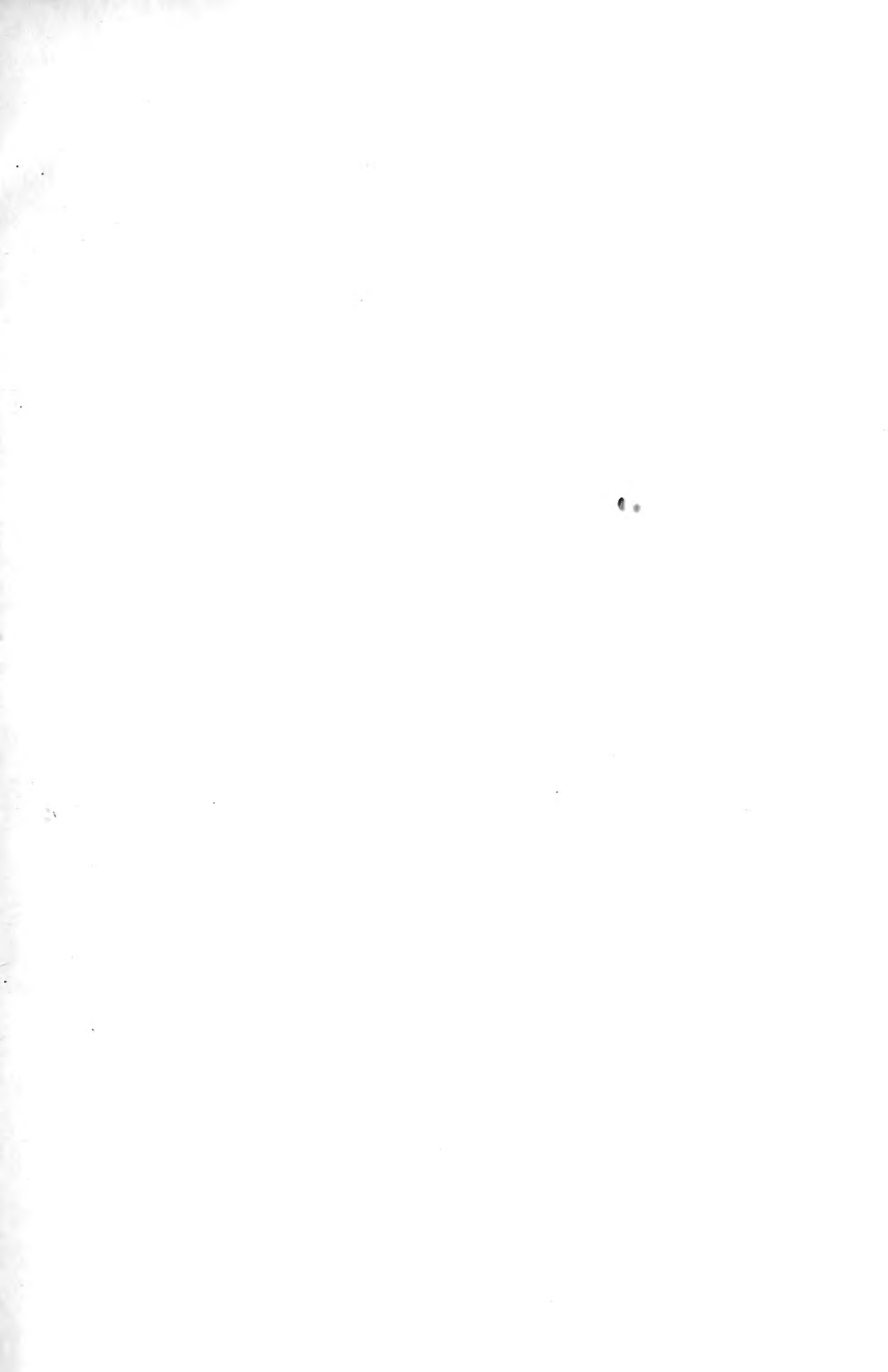




3 1761 05621875 3

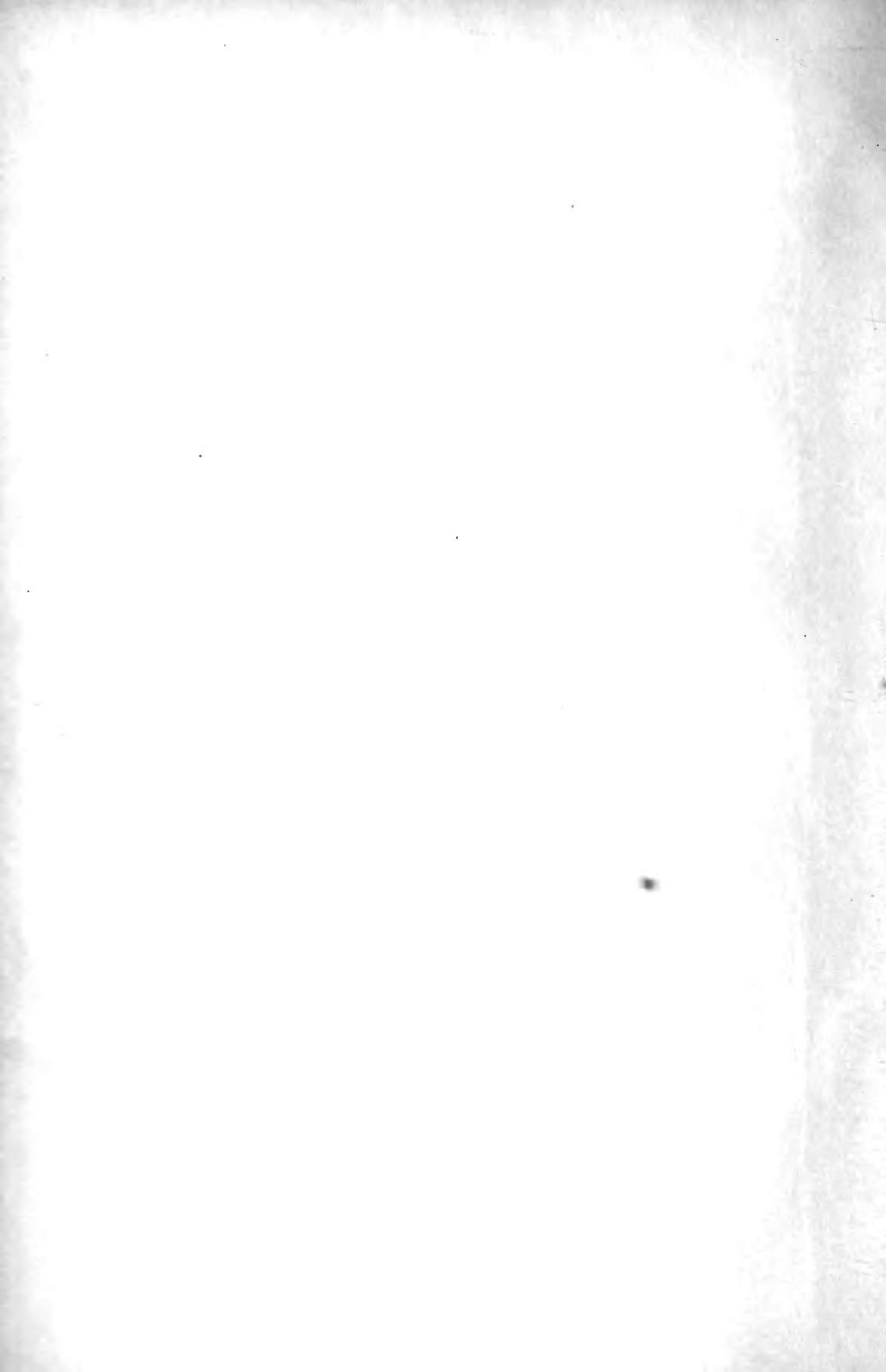
UNIV. OF  
TORONTO  
LIBRARY





Digitized by the Internet Archive  
in 2010 with funding from  
University of Toronto

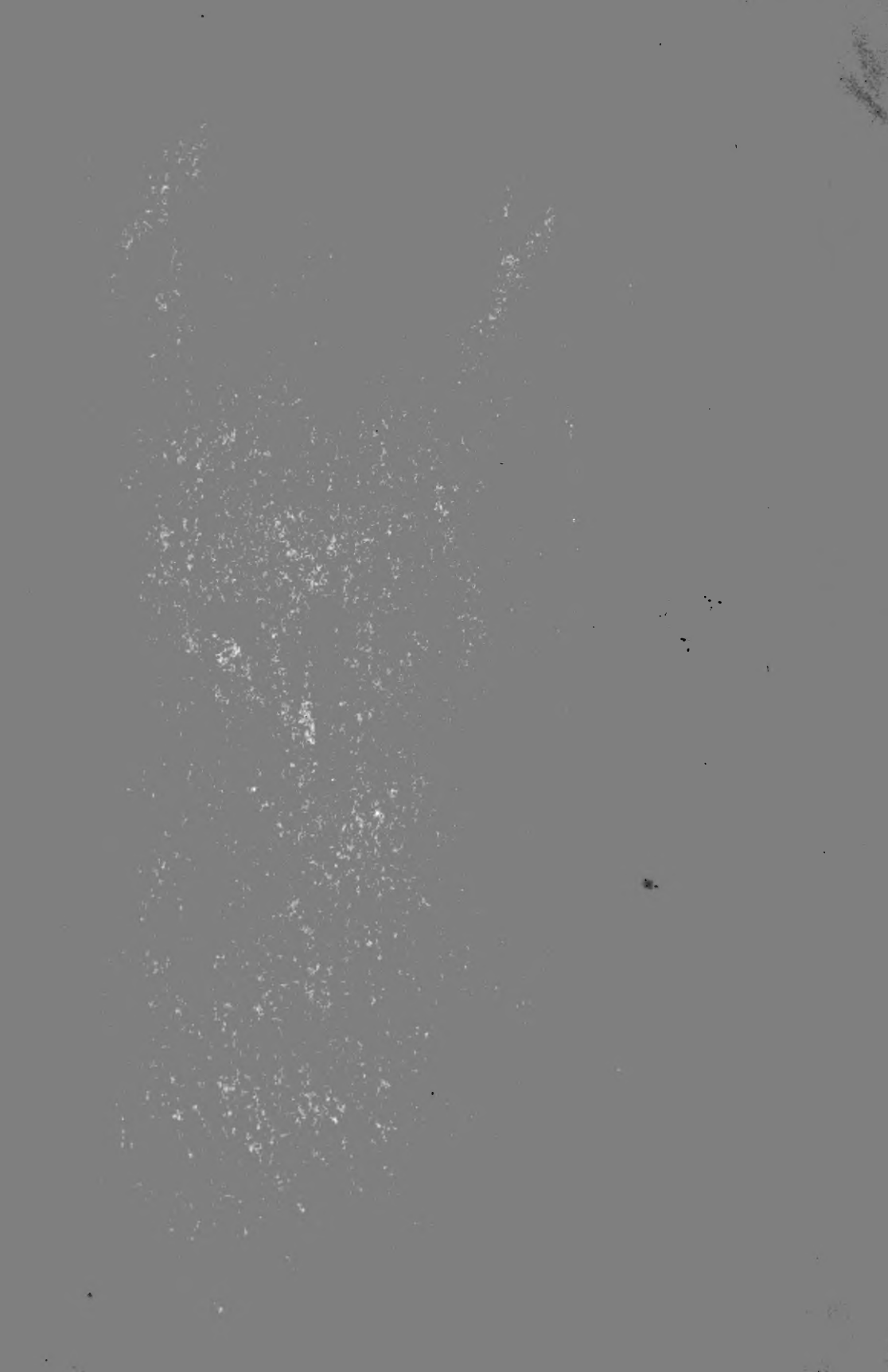




**Engler**

**Syllabus der Pflanzenfamilien**

---







# Syllabus der Pflanzenfamilien

Eine Übersicht

über das gesamte Pflanzensystem

mit besonderer Berücksichtigung der

**Medizinal- und Nutzpflanzen**

nebst einer Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde

zum Gebrauch bei Vorlesungen und Studien über

**spezielle und medizinisch-pharmazeutische Botanik**

von

**Dr. Adolf Engler,**

ord. Professor an der Universität Berlin und Direktor des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem

**Achte, mehrfach ergänzte Auflage**

mit Unterstützung von

**Dr. Ernst Gilg,**

außerord. Professor an der Universität Berlin und Kustos am Botanischen Museum zu Berlin-Dahlem

Mit 457 Abbildungen

**Berlin**

**Verlag von Gebrüder Borntraeger**

W 35 Schöneberger Ufer 12 a  
1919

Germany

184239  
21.9.23



---

Alle Rechte,  
insbesondere das Recht der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten

Copyright, 1919, by Gebrüder Borntraeger in Berlin

---

---

Druck von E. Buchbinder (H. Duske) in Neuruppin.

## Vorwort zur siebenten Auflage

---

Bei dem heutigen Umfang der speziellen Botanik, in welcher naturgemäß die niederen Pflanzen wegen ihrer Bedeutung für den Haushalt der Natur und des Menschen die gleiche Beachtung wie die höheren Pflanzen beanspruchen, ist es in den Vorlesungen kaum noch möglich, alle Familien des Systems in gleicher Weise eingehend zu besprechen; es müssen notwendig, je nach der verfügbaren Zeit und je nach der Zusammensetzung des Auditoriums, einzelne Familien und Gruppen cursorisch, andere eingehender behandelt werden, ohne daß dabei der Zusammenhang des ganzen Pflanzensystems außer acht gelassen wird.

Dieser Zusammenhang der einzelnen Abteilungen des Pflanzenreiches untereinander wird aus einer knappen Übersicht, wie sie früher der Eichlersche Syllabus bot, leicht ersichtlich; aber es macht sich auch oft außerhalb der Vorlesungen, namentlich beim Studium im botanischen Garten und Laboratorium, noch mehr im praktischen Beruf, das Bedürfnis geltend, über die systematische Stellung einer Gattung Aufschluß zu erhalten; da ist es oft genug wünschenswert, auch über die in der Heimat nicht vertretenen, in den Vorlesungen vielleicht nur kurz berührten Familien und Gruppen etwas mehr als eine Blütenformel zu finden, eventuell auch einen Einblick in die Stufenfolge der in Betracht kommenden Familie zu gewinnen und die untersuchten oder aus Rücksicht auf ihre Produkte wichtigen Pflanzen in ihrem Zusammenhang mit dem ganzen Pflanzenreich zu erfassen.

Um den Studierenden von vornherein darauf hinzuweisen, daß ein Teil des im Syllabus gebotenen Stoffes nur zum Zweck der vollständigen Übersicht aufgeführt ist, ist das weniger Wichtige klein gedruckt. Für Spezialvorlesungen dürften aber auch diese Abschnitte willkommen sein.

Dank der eifrigen Mitarbeiterschaft zahlreicher hervorragender Botaniker an dem umfassenden Werke »Die natürlichen Pflanzenfamilien« ist in den beiden letzten Jahrzehnten die Systematik des Pflanzenreichs ganz erheblich gefördert worden; namentlich sind die Ansichten über die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Familien und der Familien untereinander wesentlich geklärt worden. Es ist daher selbstverständlich, daß der Syllabus in der Anordnung und der Charakterisierung der Familien sich, soviel es bei seiner knappen Fassung möglich ist, an die in den »Pflanzenfamilien« gegebenen Bearbeitungen anschließt. Die so lange Zeit aufrecht erhaltene Abteilung der Thallophyten habe ich (schon in der dritten Auflage) als solche aufgelöst, indem ich die in ihr früher unterschiedenen Unterabteilungen zu Abteilungen erhoben habe. Auch sonst habe ich neueren Forschungen, insbesondere auch den in dem großen Sammelwerk »Das Pflanzenreich« niedergelegten, möglichst Rechnung getragen und bin auch hier und da, wo eine Änderung ausreichend begründet erschien, von der in den „Pflanzen-

amilien« befolgten Anordnung abgewichen. Es ist nichts leichter, als Behauptungen über Verwandtschaften aufzustellen; bei der Abfassung der Arbeiten für die „Nat. Pflanzenfamilien“ haben viele unterrichtete Botaniker die Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Familien geprüft, und so ist es ratsam, nur da, wo neuere monographische Untersuchungen von Botanikern mit umfassenderer Familienkenntnis vorliegen, Änderungen im System vorzunehmen. Auch ist zu berücksichtigen, daß im Syllabus zwar die Phylogese, d. h. die mutmaßliche Abstammung der einzelnen Reihen und Familien von anderen, vielfach betont ist, daß aber bei der Anordnung der Reihen im wesentlichen nur die morphologische Stufe, bis zu welcher eine Sippe höherer Ordnung vorgeschritten ist, berücksichtigt wurde. Den Monokotyledoneen habe ich ihre bisherige Stellung belassen, weil ich eine Ableitung von den gegenwärtig existierenden Dikotyledoneen nicht für erwiesen und sie für eine den Dikotyledoneen gleichwertige Klasse halte.

In der Anführung der Gattungen und Arten habe ich verschiedene Gesichtspunkte verfolgt. In erster Linie sollten alle wichtigen Medizinal- und Nutzpflanzen angeführt werden; ihre Namen sind *fett kursiv* gedruckt: ich habe aber auch Namen von Gattungen, deren Arten morphologisch und biologisch interessant sind, in gleicher Weise hervorgehoben; denn ich möchte nicht die Auffassung unterstützen, als seien nur Medizinal- und Nutzpflanzen von den Studierenden zu merken, die Kenntnis der nur wissenschaftlich interessanten Pflanzen aber sei überflüssig. Bei den niederen Pflanzen, für welche den meisten Studierenden Handbücher fehlen, habe ich auch Angaben über Vorkommen und Lebensweise beigelegt, ebenso bei denjenigen Angiospermen, welche sich nicht in Mitteleuropa finden; dagegen habe ich mit Rücksicht darauf, daß der Studierende in jeder Flora eines mitteleuropäischen Landes die gewöhnlichen Arten zitiert findet, von den in Mitteleuropa vorkommenden Gattungen die bemerkenswerten Arten nur dann angeführt, wenn sie Nutzpflanzen sind.

Die Hinweise auf Pflanzenprodukte sind in dieser neuen Auflage wesentlich vermehrt worden; ebenso sind alle Angaben über Artenzahlen gründlich revidiert und unserem gegenwärtigen Wissen entsprechend verbessert worden. Nach beiden Richtungen hat mir Prof. Dr. Gilg einen großen Teil der Arbeit abgenommen.

In jeder guten Vorlesung über spezielle Botanik wird die Demonstration stark in den Vordergrund treten; ich hoffe, daß der Studierende durch den Syllabus in den Stand gesetzt wird, mehr Zeit auf das Analysieren und Zeichnen der ihm in die Hand gegebenen Objekte als auf das Nachschreiben zu verwenden, und daß er andererseits auch bei dem Studium im botanischen Garten, welches ganz besonders zu empfehlen ist, den Syllabus mit Erfolg benutzen wird.

Es wird auch immer eine wesentliche Aufgabe des Dozenten sein, seine Zuhörer darauf aufmerksam zu machen, daß es sich nicht empfiehlt, die Merkmale aller Familien dem Gedächtnis einzuprägen, daß aber durch das Studium der in den Vorlesungen und Übungen verteilten Pflanzen sowie der vorgelegten Präparate in verhältnismäßig kurzer Zeit eine Grundlage gewonnen werden kann, auf welcher derjenige, der eine umfassendere Pflanzenkenntnis wünscht oder nötig hat, leicht weiterbauen kann.

Das System, welches ich dem Syllabus zugrunde gelegt habe, ist im wesentlichen dasselbe, welches ich vor 26 Jahren in meinem »Führer durch den botanischen Garten zu Breslau« veröffentlicht habe; es wich damals schon mehrfach von dem des Eichlerschen Syllabus ab: aber auch ihm liegt, gerade

so wie den Systemen von A. Braun und Eichler, das System von A. Brongniart zugrunde.

Der reifere Studierende wird danach streben, sich einen Einblick in die Stufenfolge der Pflanzenformen zu verschaffen; er soll das System nicht als eine von Autoritäten diktierte Einteilung des Pflanzenreiches hinnehmen, sondern er soll vor allem einsehen, warum die Pflanzen in der angegebenen Weise gruppiert worden sind. Aus diesem Grunde habe ich in den schon der ersten Ausgabe des Syllabus beigegebenen »Prinzipien der systematischen Anordnung« darzutun versucht, welche Gesichtspunkte für die Pflanzensystematik maßgebend sind; hierbei habe ich vorzugsweise auf die Angiospermen Rücksicht genommen, da bei den niederen Pflanzen die systematische Anordnung an und für sich viel durchsichtiger ist. Übrigens ist bei denjenigen Abteilungen, deren Abstammung von anderen, tiefer stehenden einigermaßen begründet ist, ausdrücklich darauf hingewiesen worden.

Eine vollständige Umgestaltung erfährt der Syllabus durch Beigabe von Abbildungen, welche teils dem Verlage der Gebrüder Borntraeger, teils dem von Wilhelm Engelmann entnommen, teils neu gezeichnet sind. Wünsche nach einer derartigen Umgestaltung des Syllabus sind mehrfach geäußert worden. Bei der Auswahl der Figuren wurde darauf gesehen, daß die in jedem Handbuch enthaltenen Abbildungen wegblichen, dafür aber mehr Figuren, welche schwierigere Verhältnisse erläutern, aufgenommen wurden. Auch an der Auswahl der Figuren hat Prof. Gilg einen hervorragenden Anteil.

Eine dritte Neuerung ist eine starke Einschränkung der Abkürzungen, da diese Anfängern nicht selten zu Mißverständnissen Anlaß gaben.

In der anhangsweise gegebenen Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde sind wiederum einzelne neue pflanzengeographische Arbeiten bei der Einteilung der Gebiete in Provinzen und Unterprovinzen berücksichtigt.

Durch die angeführten Neuerungen ist der Umfang des Syllabus ein größerer geworden als früher; es ist aber zu hoffen, daß nunmehr das Buch noch mehr zum Studium der speziellen Botanik, welche auch bei unserer heutigen Weltpolitik eine nicht unwesentliche Rolle spielt, anregen wird. Dem Herrn Verleger danken wir für das große Entgegenkommen hinsichtlich der Ausstattung des Buches.

Für Erledigung der sehr schwierigen Korrektur bin ich Herrn Prof. Dr. Gilg und Herrn Dr. M. Brandt zu besonderem Dank verbunden.

Berlin, im Oktober 1912.

**A. Engler**

## Vorwort zur achten Auflage

Hierzu sei nur bemerkt, daß wir bei erneuter Revision des Textes die systematische Literatur der letzten 6 Jahre möglichst berücksichtigt haben, namentlich auch bezüglich der Angabe der Artenzahlen. Auch sind wir einigen Kollegen und fleißigen Benutzern des Syllabus für Hinweise auf Ergänzungen zu Dank verpflichtet. Die von Engler allein bearbeiteten Abschnitte Prinzipien der systematischen Anordnung (S. VIII—XXIV) und die im Anhang gegebene Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde, sowie deren Gliederung wurden von diesem wesentlich ergänzt.

Berlin-Dahlem, im Juni 1919.

**A. Engler. E. Gilg**

# Prinzipien der systematischen Anordnung

von **A. Engler.**

**1.** Das Streben der wissenschaftlichen Klassifikation der Pflanzen oder der botanischen Systematik ist zunächst darauf gerichtet, die Pflanzenformen nach ihrer natürlichen Verwandtschaft in Gemeinschaften niederen und höheren Grades (in Arten, Gattungen, Familien, Familienreihen oder Ordnungen, Klassen, Abteilungen) zu gruppieren.

**2.** Die natürliche Verwandtschaft der pflanzlichen Organismen, sowie der Organismen überhaupt, ist unserer Erkenntnis in verschiedenem Grade zugänglich. Sie kann direkt und sicher erkannt werden durch Beobachtung der Entwicklungsgeschichte. In vielen Fällen zeigt schon die rohe Beobachtung von massenhaften Aussaaten solcher Pflanzen, bei denen eine Vermischung mit einer anderen Art ausgeschlossen war, daß äußerlich sehr verschiedene Formen denselben Ursprung haben können. So entstehen manchmal bei Aussaat von Nutzpflanzen und Gartenpflanzen neben Tausenden der Mutterpflanze mehr oder weniger gleichenden Formen einige oder mehrere mit anders gestalteten Blättern, reicher oder schwächer entwickelten Blütenständen, kleineren oder größeren oder anders gefärbten Blüten. Wenn die einzelnen Organe nach Maß, Gewicht und Zahl variieren, so handelt es sich meist um fluktuierende Variationen; wenn dagegen neue Merkmale ohne Zwischenstufen auftreten und diese Merkmale erblich sind, so haben wir es mit Mutationen oder Mutanten zu tun. Sehr deutlich tritt die Verwandtschaft äußerlich verschiedener Bildungen hervor, wenn auf demselben Stock verschieden gestaltete Blüten (Pelorien bei Scrophulariaceen und Labiaten, ungeschlechtliche Blüten neben geschlechtlichen, gefüllte neben ungefüllten) oder anders belaubte Sprosse (geschlitztblättrige neben ganzblättrigen bei unseren Laubbäumen, mit einfachen Blättern versehene neben solchen mit geteilten Blättern) auftreten, und wenn es gelingt, durch Ableger oder Samen solche Abänderungen oder Variationen zu vermehren. Hierbei ist dann ferner zu beobachten, daß aus diesen Variationen auch wieder die ursprünglichen Formen entstehen können, was als Rückschlag oder Atavismus bezeichnet wird. Besonders wertvolle Einblicke in die Verwandtschaftsverhältnisse der Pflanzen ergeben experimentell hergestellte Bastarde von Varietäten und Arten. Noch auffallendere Erscheinungen, welche den Begriff der natürlichen Verwandtschaft illustrieren, zeigt die Entwicklungsgeschichte verschiedener niederer (Algen, Pilze) und höherer Pflanzen (Moose, Farne), bei denen aus verschiedenartigen Keimzellen einer Pflanze neue Individuen derselben Art wieder entstehen können und andererseits so verschiedenartig ausgestaltete Generationen auftreten, daß man sie, bevor ihre Entwicklungsgeschichte bekannt war, als Vertreter verschiedener Gattungen oder noch entfernter stehender Pflanzensippen angesehen hat. Aus

solchen Beobachtungen und Betrachtungen ergibt sich, daß in den äußerlich verschiedenen Keimzellen derselben Pflanzen ein Teil ihrer Eigenschaften bei gewissen Nachkommen in die Erscheinung tritt, bei anderen verborgen (latent) bleibt und erst wieder bei der Einwirkung bestimmter äußerer Einflüsse (Licht, Temperatur, Feuchtigkeit, Nährstoffe) zum Vorschein kommt. Solche direkte Beobachtungen über natürliche Verwandtschaft lassen sich aber nur da machen, wo es sich um Sippen niederer Ordnung handelt, um Arten, Unterarten, Varietäten, Untervarietäten und Standortsformen. Dagegen sind wir bei der Feststellung der Verwandtschaft höherer Sippen genötigt, auf indirektem Wege die natürliche Verwandtschaft zu ermitteln, und dabei leicht irrümlichen Auffassungen ausgesetzt. Es hat die Erfahrung gelehrt, daß äußerlich oft sehr ähnliche Organismen (namentlich die durch dieselben stark wirksamen klimatischen Verhältnisse, wie exzessive Feuchtigkeit oder Trockenheit, beeinflussen) nur eine entfernte systematische Verwandtschaft besitzen. Je weniger die äußere Gliederung eines Organismus vorgeschritten ist, eine desto größere Beachtung muß seinem inneren Bau und den chemischen Eigenschaften seines Zellinhalts zugewandt werden. So ist man zu der Erkenntnis gelangt, daß einzellige, kugelige, also äußerlich sehr ähnliche Organismen nicht bloß sehr verschiedenen Familien, sondern auch verschiedenen Klassen und Abteilungen angehören können. Vorhandensein oder Fehlen von Zellkernen, von Chromatophoren, die Fähigkeit, gewisse Elemente (Schwefel, Kieselsäure) in größerer Menge aufnehmen zu können, das Vorherrschen bestimmter Teilungsrichtungen u. a. m. sind Eigenschaften, welche bei diesen niederen Organismen besonders beachtet werden müssen. Tut man dies, so sieht man, daß durch solche herrschenden oder dominierenden Eigenschaften mit jenen äußerlich auf niederster Stufe (einzelne kugelige Zelle) stehenden Pflanzen nicht selten andere in naher Beziehung stehen, welche eine weitergehende Gliederung und Arbeitsteilung zeigen. So gelangt man zur Feststellung von Verwandtschaftskreisen, deren systematischer Rang lediglich danach bestimmt wird, bis zu welchem Grade der Entwicklung ein durch gewisse Eigenschaften oder Dominanten charakterisierter Typus gelangen kann, d. h. welcher Progressionen er fähig ist. Wir erkennen hierbei, daß vielfach parallele Entwicklungsreihen auftreten und daß man sich hüten muß, die Parallelercheinungen mit den eine Sippe charakterisierenden Erscheinungen auf gleiche Stufe zu setzen. So wie man verschiedene Verwandtschaftsreihen, von einzelligen Organismen ausgehend, erkennen kann, so lehrt auch die Entwicklungsgeschichte eines jeden pflanzlichen und tierischen Organismus, daß seine Entwicklung, soweit er auch morphologisch vorgeschritten sein mag, von einer Zelle ausgeht. In diesem Entwicklungsgang treten nicht selten Gestaltungen auf, welche den höchst differenzierten Stufen niedrigerer Verwandtschaftskreise außerordentlich ähnlich sind. Dies hat zu der Vorstellung geführt, daß die Ontogenese eines Organismus die Entwicklungsgeschichte, welche eine Sippe, ein Stamm, eine Phyle, von niederen Anfängen ausgehend, in geologischen Zeiträumen durchgemacht hat, wiederhole, das heißt, daß die Ontogenese eines Organismus seiner Phylogenese entspreche. Gerade bei der Beurteilung dieser Verhältnisse muß man sich aber immer gegenwärtig halten, daß viele Stämme eine Parallelentwicklung aufweisen; man muß sich hüten, Analogien für Beweise von Verwandtschaft zu halten. Alle diese Verhältnisse zeigen aber auch, daß für das Verständnis der Verwandtschaft und der systematischen Anordnung, insbesondere der Hauptstämme, die Kenntnis der Entwicklungsgeschichte durch-

aus notwendig ist. Derartige systematische Forschungen sind etwas völlig anderes, als die praktischen Zwecken dienenden Klassifikationen; sie können nur gefördert werden durch monographische Studien aller bekannten Formen einer Sippe und der verschiedenen Entwicklungszustände derselben. Das Auftreten von Parallelsippen in entfernten Gebieten hat auch zu der Hypothese Veranlassung gegeben, die Entstehung neuer Formen als Folge der Versetzung einer Art nach einem neuen Gebiet als unmittelbare Ursache für die Erzeugung einer neuen Art oder Varietät anzusehen, obgleich man doch sicher weiß, daß neue Rassen neben der Stammart kollateral auf demselben Boden entstehen. Die Sache liegt so: Die aus ihrer Heimat in neue Verhältnisse gelangten Arten können entweder nicht abweichende Nachkommen erzeugen oder (oft erst nach längeren Zeiträumen) mutieren; dies können sie an 2, 3 und mehr Stellen tun, zugleich auch durch die neuen klimatischen Verhältnisse bis zu einem gewissen Grade (wenn auch nur selten erblich) beeinflußt; so entstehen Parallelformen eines ursprünglichen Typus, die wir je nach dem Grade der Verschiedenheit von der Stammart als Rasse, Untervarietät, Varietät, Unterart bezeichnen.

**3.** Zu einer Familie werden einerseits diejenigen Formen vereinigt, welche in allen wesentlichen Merkmalen des anatomischen Baues, der Blattstellung, des Blütenbaues, der Sporenbildung oder der Frucht- und Samenbildung eine augenfällige Übereinstimmung zeigen, wie z. B. die Bakteriaceen oder Stäbchenbakterien, die Lamellenschwämme oder Agaricaceen, die Armleuchtergewächse oder Characeen, die Polypodiaceen, die Gramineen, die Iridaceen, die Orchidaceen, die Cruciferen, die Umbelliferen, die Borraginaceen, die Labiaten, die Compositen, — anderseits diejenigen Formen, welche zwar untereinander in einzelnen der genannten Verhältnisse Verschiedenheiten zeigen, aber doch durch ein gemeinsames Merkmal, sei es der Zellbeschaffenheit, des anatomischen Baues, der Blüte oder Frucht verbunden sind. Hierbei erscheint die Zusammengehörigkeit um so sicherer, je mehr die Verschiedenheiten schrittweise auftreten. Ist letzteres nicht der Fall, dann machen sich häufig verschiedene Ansichten oder Hypothesen geltend, welche von unkritischen Personen, die andere Möglichkeiten nicht in Erwägung ziehen, nur zu oft als Tatsachen angenommen werden.

**4.** Die Aufstellung der Familie erfolgt zunächst durch Erfahrung. Da aber die Verschiedenheiten nicht immer schrittweise, sondern auch sprungweise auftreten, einzelne Formen oft isoliert stehen oder noch häufiger nur wenige Formen eine engere Gemeinschaft bilden, so macht sich bei der Begrenzung der Familien auch vielfach das subjektive Ermessen der einzelnen Forscher geltend. So kommt es, daß nicht bloß zu verschiedenen Zeiten, je nach dem Grade der Erfahrung, sondern auch zu derselben Zeit die Familien in verschiedener Weise begrenzt wurden, je nachdem die Wertschätzung dieses oder jenes Merkmales mehr in den Vordergrund trat, besonders wenn man der Ansicht huldigte, daß jede Pflanzenform im natürlichen System unbedingt einer größeren Pflanzengemeinschaft angeschlossen werden müsse. Das letztere ist aber keineswegs notwendig, wenn man bedenkt, daß gleiche oder ähnliche Urformen an verschiedenen Stellen der Erde in verschiedener Weise morphologisch fortgeschritten sein können, — wenn man ferner berücksichtigt, daß sehr viele Formen ausgestorben sind. Es werden daher oft genug dieselben Formenkreise von den einen nur als Unterfamilien oder Gruppen, von den anderen als Familien bezeichnet.

**5.** Für die noch immer fortschreitende Entwicklung des natürlichen Systems empfiehlt es sich, von allen sogenannten praktischen Rücksichten, welche



Sache des künstlichen Systems sind, Abstand zu nehmen und ohne Rücksicht auf den Umfang sowohl große Familien, wie z. B. die der Leguminosen (einschließend Mimosoideae, Caesalpinioideae, Papilionatae), aufzustellen, wenn zwischen den verwandten Gruppen nur geringe graduelle Unterschiede auftreten, als auch kleine, ja, unbekümmert um den unlogischen Widerspruch gegen den Begriff der Familie, selbst monotypische (nur eine Art enthaltende) Familien zuzulassen, wenn ein Formenkreis in seinen Merkmalen isoliert dasteht.

**6.** Die Zusammenfassung der Familien zu Unterreihen, dieser zu Reihen und der Reihen zu Klassen erfolgt mit Rücksicht auf die mehreren Familien oder mehreren Reihen gemeinsamen Merkmale; jedoch kommt es hierbei nicht selten vor, daß einzelne Gattungen das eine ganze Reihe oder Klasse charakterisierende Merkmal nicht besitzen, nichtsdestoweniger aber in der betreffenden Reihe oder Klasse belassen werden müssen, wenn sie in ihren übrigen Eigenschaften mit den Gliedern einer dieser Reihe zuzurechnenden Familie übereinstimmen. Dies kann nicht verwundern, wenn man an die Tatsachen denkt, welche deutlich zeigen, daß oft durch viele Generationen hindurch einzelne Merkmale latent bleiben können (vergl. § 2). Aus diesem Grunde stößt jeder Versuch, einen analytischen Schlüssel für das natürliche System auszuarbeiten, auf die größten Schwierigkeiten; ja ein solcher Schlüssel ist korrekt nur für ein bestimmtes Florengebiet herzustellen, dessen Arten dem Verfasser alle so bekannt sind, daß er auch die erwähnten Ausnahmen berücksichtigen kann.

**7.** Die Erfahrung, daß einzelne Merkmale zur Charakterisierung größerer Pflanzengemeinschaften verwendet werden können, andere nicht, führte zu der Annahme von wesentlichen und unwesentlichen Merkmalen. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß selbst sehr wesentliche Merkmale bei den durch sie charakterisierten Gruppen nicht immer konstant auftreten; es hat sich ferner herausgestellt, daß viele Merkmale in der einen Pflanzengruppe wesentlich, in der anderen unwesentlich sind, so z. B. Art der Konidienbildung, Blütenfarbe, Sekretzellen, Sekretgänge, Milchsaftschläuche, Beschaffenheit der Samenanlagen (siehe z. B. Araceen, S. 136 ff), Zahl der Kotyledonen, Nebenblätter, Blattstellung, Verwachsung von Blumenblättern usw.

**8.** An verschiedenen Pflanzensippen, sowohl der niederen wie der höheren Pflanzen, welche wir unzweifelhaft als natürliche Familien oder Familienreihen ansehen dürfen, läßt sich leicht zeigen, daß mehrere der von den Systematikern früher oder später sehr in den Vordergrund gestellten Merkmale zur Charakterisierung größerer Gemeinschaften nicht geeignet sind. So hat man z. B. erkannt, daß die früher bei der Klassifizierung der als Thallophyten zusammengefaßten Pflanzen so hoch gestellten Fortpflanzungsverhältnisse eine sekundäre Rolle spielen, daß dagegen die Beschaffenheit der Vegetationsorgane und die Beschaffenheit des Zellinhaltes sich für größere Gemeinschaften konstant erweist. Ebenso hat man bei den Archegoniaten die Klassifizierung in Isosporae und Heterosporae nun in zweite Linie gestellt, nachdem man sich von der größeren Konstanz in der Entwicklung der Vegetationsorgane überzeugt hat. Bei den Angiospermen läßt sich nachweisen, daß oft schon in einer und derselben Familie, ja selbst einer Gattung die Formen der Blütenhülle, die Formen der Blütenachse auftreten, nach denen früher die Unterabteilungen der Monokotyledoneen und Dikotyledoneen gebildet wurden. Bei anderen Familien (z. B. bei den Nymphaeaceen, Guttiferen) läßt sich der geringe Wert der sonst oft sehr wichtigen Stellungsverhältnisse der Blütenteile dartun, bei wieder anderen, wie z. B. bei den Araceen, die geringe Bedeutung des in vielen Familien so konstanten Nähr-

gewebes. Dagegen erweisen sich in zahlreichen Fällen Sproßverhältnisse, Blattstellungsverhältnisse, Blattnervatur, die Beschaffenheit der Haare, der Bau und das Dickenwachstum der Leitbündel, die Art der Gefäßperforation, die Beschaffenheit des mechanischen Gewebes, namentlich aber das Vorhandensein und die Entwicklung von Sekretbehältern oft von großer Konstanz und somit von hohem, die Verwandtschaft dartuendend und zugleich diagnostischem Wert. Andererseits sind aber auch in einzelnen Familien diese anatomischen Merkmale nicht konstant; zur Charakterisierung von Reihen oder noch umfassenderer Gruppen (Unterklassen) sind sie meist nicht geeignet. Eine Art Blutsverwandtschaft zeigt sich auch bei den Arten einer Familie in dem mehr oder weniger übereinstimmenden Verhalten ihrer Eiweißstoffe zum Blutserum von Tieren, in deren Blutbahn Eiweißstoff einer Art derselben Familie gebracht worden war. Man hat dieses Verfahren der Serumdiagnostik auch zur Feststellung des Verwandtschaftsgrades von Pflanzen verschiedener Familien zu verwenden gesucht, doch ist hierbei große Vorsicht vor übereilten Schlüssen geboten. Die größeren Abteilungen der Angiospermen, die Monokotyledoneen und Dikotyledoneen, werden stets nur durch die Beschaffenheit des Embryos und der Leitbündel auseinander gehalten werden können; für die Monokotyledoneen fehlt es vollständig an einem durchgreifenden Merkmal, nach welchem die Familienreihen sich in Unterklassen verteilen ließen. Bei den Dikotyledoneen aber ist man trotz der mehrfach vorkommenden Unbeständigkeit der Blütenhülle nicht in der Lage, letztere für die Gruppierung der Familienreihen ganz außer acht zu lassen. Jedenfalls hat sie sich von höherem Wert erwiesen als die Blütenachse.

**9.** Die Aufgabe der wissenschaftlichen Systematik ist es aber nicht bloß, die durch gemeinsame Merkmale ausgezeichneten Formen zu Gruppen niederer oder höherer Ordnung zu vereinigen, sondern sie hat darnach zu streben, daß bei der Anordnung der Pflanzen die genetische Entwicklung oder wenigstens die morphologische Stufenfolge derselben zum Ausdruck kommt.

**10.** Wären die Pflanzenformen in den Ablagerungen der vergangenen Erdperioden alle oder zum großen Teil so gut erhalten, daß man mit Zuverlässigkeit ihr Verhältnis zu den gegenwärtigen Formen feststellen könnte und auch einen Überblick über alle Formen bekäme, welche einmal existiert haben, so hätte man einen sicheren Anhalt. Da aber die niederen Pflanzen größtenteils gar nicht und auch von den höheren Pflanzen nur verhältnismäßig wenige zur Erhaltung im fossilen Zustand befähigt sind, da ferner von den erhaltenen Formen gerade die Blütenteile, das Innere der Früchte und Samen sowie der anatomische Bau nur äußerst selten klarzustellen sind, so bietet die Paläobotanik (Pflanzenpaläontologie) für die Aufstellung des Systems eine zwar nicht ganz von der Hand zu weisende, aber doch nur lückenhafte Grundlage,

**11.** Wir sind daher darauf angewiesen, das System mit Rücksicht auf den anatomischen Bau und die äußere Gliederung der gegenwärtig existierenden Pflanzen und einer geringen Anzahl gut erhaltener fossiler Formen aufzustellen.

**12.** Es handelt sich hierbei um die Ermittlung der Stufenfolge, welche in der Entwicklung der einzelnen Organe stattgefunden hat, ferner um die Ermittlung der Merkmale, welche bei den unter verschiedenen Existenzbedingungen lebenden Mitgliedern einer Familie gleich bleiben, im Gegensatz zu denjenigen, welche die Pflanze für das Leben unter besonderen Existenzbedingungen befähigen. Mit der Kenntnis der früheren Existenzbedingungen der Pflanzen eines Typus ausgerüstet, vermöchte man wohl aus der Art der Anpassungserscheinungen

auch auf das Alter der Formen zu schließen und danach wenigstens innerhalb der Familien eine phylogenetische Reihenfolge festzustellen. Wir kennen aber nicht die früheren Existenzbedingungen eines Typus, wir wissen z. B. nicht, ob eine heute als Wasserpflanze existierende Art von Landpflanzen abstammt oder von Wasserpflanzen. Wir müssen uns demnach vorzugsweise von den schrittweise auftretenden Veränderungen leiten lassen, welche wir an den Formen eines Typus wahrnehmen, müssen Erfahrungen darüber sammeln, ob diese häufiger auftreten, und müssen endlich in Erwägung ziehen, ob die Umgestaltungen derartig sind, daß dadurch die Existenzfähigkeit des Typus unter den ihn jetzt umgebenden Verhältnissen erhöht wird.

**13.** Sowohl die komplizierteren Gestaltungen, welche aus einfacheren hervorgegangen sind, als auch die äußerlich einfacheren, welche durch gewisse Umstände, z. B. Parasitismus oder Trockenheit des Klimas, dahin beeinflußt wurden, daß die bei ihren Vorfahren weiter entwickelten Organe auf niederer Stufe stehen blieben oder aber zweckmäßig eingeschränkt (reduziert) wurden, sind spätere Bildungen und müssen im natürlichen System hinter denjenigen Formen folgen, welche noch nie eine höhere Stufe erreicht haben. So unbestreitbar dieser Satz an sich ist, so bereiten doch gerade viele einfach gebaute Formen große Schwierigkeiten, weil es nicht immer leicht, ja manchmal gar nicht zu entscheiden ist, ob eine einfach gebaute Form einen ursprünglichen oder einen reduzierten Typus repräsentiert. So kommt es, daß von den Botanikern in das Pflanzensystem oft genug eine subjektive Meinung hineingelegt werden muß, wenn auch das natürliche Pflanzensystem jetzt zwar in seinen Grundzügen feststeht. In Einzelheiten ist es aber noch immer Schwankungen unterworfen und wird auch immer solchen unterworfen sein. Es ist noch zu bemerken, daß eine jede auf natürlichem Wege später entstandene nicht individuelle, sondern erblich gewordene Bildung als Progression bezeichnet werden kann, auch wenn ihre Gestaltung in mancher Beziehung zunächst als Rückschritt erscheint. So können bei Parasiten und Xerophyten die Blätter in ihrer Entwicklung sehr zurücktreten und bei manchen Saprophyten die Wurzeln ganz ausbleiben; nichtsdestoweniger nehmen sie phylogenetisch eine höhere Stufe ein, als die mit gleichen Blüten und Früchten versehenen Pflanzen, welche vollkommener Blätter und Wurzeln besitzen; denn diese reduzierten Gewächse haben neue Wege der Gestaltung eingeschlagen, welche sie zu einer eigenartigen Existenz befähigen.

**14.** Bei der Verfolgung der Progressionen ist immer festzuhalten, daß bei weit verbreiteten Formen dieselbe Progression mit geringen Variationen an verschiedenen Stellen eintreten kann. Es liegt demnach die Gefahr nahe, daß man die auf der gleichen Progressionsstufe befindlichen Formen (sogenannte Convergengen) ohne weiteres als nächst verwandt ansieht, während doch vielmehr eine reale Verwandtschaft zwischen den Formen besteht und bestanden hat, welche eine Progressionsreihe ausmachen. Man wird daher vorzugsweise auf diejenigen Merkmale zu achten haben, welche in den einzelnen Progressionsreihen sich gleich bleiben. Formen, welche hinsichtlich des Blütenbaues Progressionen darbieten, erweisen sich oft zusammengehörig durch die gleichartige Beschaffenheit ihres anatomischen Baues, und Formen, welche hinsichtlich ihres ernährungsphysiologischen Verhaltens Progressionen zeigen, sind eng verbunden durch gleichartigen Bau ihrer Blüten und gleiche Stellungenverhältnisse ihrer Blattorgane. Früher stützte man sich bei der Umgrenzung

der Verwandtschaftskreise fast ausschließlich auf die Blütenverhältnisse, aber es gewährt hierbei auch eine wesentliche Stütze die Berücksichtigung der Anatomie und der geographischen Verbreitung. Es hat sich nämlich bei neueren Untersuchungen schon sehr oft herausgestellt, daß der rote Faden zur Verbindung der inniger miteinander verwandten Formen gefunden wird, wenn man namentlich diejenigen anatomischen Verhältnisse berücksichtigt, welche nicht zu den äußeren Lebensverhältnissen in näherer Beziehung stehen. Ebenso führt die Berücksichtigung der geographischen Verbreitung zu wichtigen systematischen Resultaten, namentlich dann, wenn es sich um Formen handelt, deren Verbreitungsmittel nur eine beschränkte Wanderung über die Erde zulassen. — Im folgenden werden die Progressionen, welche an den verschiedenen Teilen der Pflanze wahrgenommen werden, aufgeführt.

**15.** In anatomischer Beziehung können — abgesehen von den bekannten, in dem folgenden System klar hervortretenden, einer speziellen Erläuterung kaum bedürftigen Stufen, die von den einzelligen, einzeln oder in Kolonien lebenden Pflanzen zu den aus Zellkomplexen bestehenden Zellen- und Gefäßpflanzen hinauf führen — nur noch wenige Stufen unterschieden werden. Diese beruhen auf einer weitergehenden Differenzierung der Gewebe, auf einer weitergehenden Verteilung der physiologischen Aufgaben auf verschiedene Zellen oder Zellkomplexe, bei reduzierten Formen auch auf einer Reduktion einzelner Gewebesysteme. Wenn die Trichome zu Sekretionsorganen oder zu Absorptionsorganen werden, wenn im Hautgewebe sich ein besonderes Wassergewebe ausbildet, wenn die sonst gleichmäßig an der Stengeloberfläche verteilten Spaltöffnungen nur in den Furchen des Stengels entwickelt werden, wenn das Assimilationsgewebe sich lokalisiert, wenn im Grundgewebe Sekretbehälter entstehen, wenn dieses von Spikularzellen durchsetzt wird, wenn in den Leitbündeln das Kambium sich regeneriert, wenn im Grundgewebe ein Bündel erzeugendes Meristem auftritt, wenn an Embryonen sich Fortsätze bilden oder die Keimlinge schon auf der Mutterpflanze sich kräftig entwickeln und heranzuwachsen beginnen, so sind dies alles Progressionen. Eine andere Frage aber ist die, ob diese Progressionen einen systematischen Wert haben. Das gilt in erster Linie von solchen, welche eine Sippe charakterisieren, deren Glieder unter verschiedenen klimatischen Verhältnissen gedeihen, in zweiter Linie auch von solchen, welche bei einer zwar nur unter bestimmten klimatischen Verhältnissen vegetierenden, aber formenreichen Sippe konstant auftreten. Viel häufiger als durch solche Progressionsmerkmale werden natürliche Sippen charakterisiert durch diejenigen anatomischen Merkmale, deren Verschiedenartigkeit nicht mit der Erfüllung anderer Aufgaben in Verbindung steht. Der Schutz, welchen dicht stehende Trichome jungen Organen gegen übermäßige Transpiration gewähren, bleibt derselbe, mögen die Trichome einzellige, gegliederte oder aber Schuppenhaare sein; ganze Sippen und Familien sind aber oft durch eine Form der Haare charakterisiert. Die physiologische Leistung der Schließzellen der Spaltöffnungen ändert sich nicht mit den verschiedenen, bei einzelnen Sippen aber gleichartigen Teilungsvorgängen der jungen Oberhautzellen vor der Entwicklung der Spaltöffnungen; daher ist die Art der Ausbildung von Nebenzellen der Schließzellen von systematischem Wert. Die für einzelne Sippen charakteristische Verteilung der mechanischen Gewebeelemente dient trotz ihrer Verschiedenheit dem gleichen Zweck, und die mit bikollateralen Leitbündeln versehenen Pflanzen leben unter gleichen Verhältnissen, wie solche mit kollateralen Bündeln; daher ist das Vorhandensein bikollateraler Bündel systematisch

wichtig. Auch ist kaum anzunehmen, daß es für die mit Sekretbehältern versehenen Pflanzen von Bedeutung ist, ob sich jene bei gleichem Sekret schizogen oder lysigen entwickeln, und so verdienen auch diese Verhältnisse bei systemischen Fragen Beachtung.

**16.** In der Entwicklung der Sprosse bestehen zunächst Progressionen vom einfachen Sproß zum Sproßverband, sodann vom Sproßverband mit gleichartigen Sprossen zum Sproßverband mit verschiedenen Aufgaben dienenden Sprossen, vom Sproßverband mit entwickelten oberirdischen Internodien zum Sproßverband mit unterirdisch gestauchten Internodien (Knolle oder Zwiebel), vom Sproß mit assimilierenden Laubblättern zum Sproß mit vorzugsweise oder ausschließlich assimilierendem Stamm. In vielen großen Familien (Liliaceae, Araceae) können wir fast alle diese Progressionen der Sproßentwicklung in verschiedenen Gruppen verfolgen, sehen aber dabei andererseits die Blattstellung immer gleich (alternierend) bleiben. — Wenn in anderen Familien alternierende und echt quirlständige oder dekussierte Stellung der Sproßblätter wahrgenommen wird, so ist die eine nicht als eine Progression von der anderen her anzusehen. Wohl aber kann man von einer Progression sprechen, wenn bei einer Form mit typisch spiralförmiger Stellung der Blätter an einem unterwärts alternierende Blätter tragenden Sproß die oberen zu einem Quirl zusammentreten und nunmehr die folgenden Blätter einen mit dem vorigen alternierenden Quirl bilden, wie dies z. B. bei der Liliacee *Paris* der Fall ist. An den Blättern selbst können wir mannigfache Progressionen in der Gliederung und Verzweigung unterscheiden, die unendlich oft wiederkehren, aber auch bisweilen wie die vorher angedeuteten Progressionen der Sproßentwicklung konstant werden.

**17.** Auch bei den Blütenständen sind Progressionen nachzuweisen. Zwar kann man nicht den racemösen Typus höher stellen, als den cymösen oder umgekehrt, zumal sich auch beide von einer Urform, der Rispe, ableiten lassen; aber in beiden Fällen können mannigfache Komplikationen eintreten, zunächst dadurch, daß die Hauptachsen oder die Nebenachsen oder beide sich nicht strecken, daß anstatt des Längswachstums Breiten- oder Dickenwachstum in den Achsen eintritt, daß sich Dorsiventralität ausbildet, ferner darin, daß die Hochblätter der Blütenstände untereinander verwachsen, daß einzelne Zweige des Blütenstandes steril werden und anderen Zwecken, als den ursprünglichen, dienen, daß endlich die einzelnen Teile des Blütenstandes verschieden ausgebildete Blüten tragen. Die phylogenetisch am weitesten vorgeschrittenen Blütenstände sind diejenigen, welche so kompliziert sind, daß sie einer Zwitterblüte entsprechen, wie z. B. die Blütenstände mancher Araceen, Euphorbiaceen und Compositen.

**18.** Die mannigfachsten Progressionen finden sich bei den Organen der geschlechtlichen Fortpflanzung. Wiederholt sehen wir bei tiefer stehenden Abteilungen des Pflanzenreiches Isogamie in Heterogamie oder Oogamie übergehen, wobei immer haploide Gametophyten (d. h. Pflanzen, deren Zellkerne die einfache ihnen zukommende Chromosomenzahl besitzen) nach der in der Vereinigung zweier mit einem Zellkern versehenen Gameten bestehenden Befruchtung eine diploide (d. h. mit einem die doppelte Zahl der Chromosomen aufweisenden Zellkern versehene) Zygote oder Spore bilden, die entweder für sich allein schon einen Sporophyten darstellt oder sich zu einem solchen weiter entwickelt. Häufig ist schon mit dem Keimungsprozeß der Zygote eine Reduktionsteilung des Zellkerns verbunden, so daß aus den neugebildeten Zellen wieder haploide Pflanzen entstehen, während bei anderen mehrzellig gewordenen Pflanzen

diese Reduktionsteilung erst an den ausgewachsenen Sporophyten eintritt. Bei wiederum anderen niederen Pflanzen (Florideen, Ascomyceten, Basidiomyceten) führt die Befruchtung zur Entstehung einer mit der Mutterpflanze in Verbindung bleibenden, bisweilen (bei Uredineen) auch noch von der Mutterpflanze losgelöst, auf anderer Wirtspflanze sich weiter entwickelnden diploiden Sproßfruchtform, die man je nach ihrer Entwicklung als Gonimoblastom, Ascoblastom, Basidioblastom bezeichnen kann. Bei den Ascoblastomen und Basidioblastomen erfolgt die Reduktionsteilung bei der Bildung der Ascosporen oder Basidiosporen, bei der Floridee *Scinaia* erfolgt die Reduktionsteilung bei der Keimung der diploiden Oospore, so daß aus derselben ein haploides Gonimoblastom mit haploiden Karposporen hervorgeht, während bei anderen Florideen aus der diploiden Oospore ein diploides Gonimoblastom sich entwickelt, aus dessen diploiden Karposporen diploide Tetrasporenpflanzen entstehen, auf welchen bei Entwicklung der Tetrasporen Reduktion eintritt. Schon diese Tatsachen zeigen, daß die sogen. Kryptogamen sehr verschiedenen Stämmen angehören und daß die haploide oder diploide Chromosomenzahl nicht die verschiedene Ausgestaltung der einzelnen Generationen bedingt. Die schönste Stufenfolge aber können wir bei den Archegoniaten und von denselben aufwärts in der Entwicklung der Sporophyten sowie der Gametophyten (Prothallien) verfolgen, Während bei den Sporophyten eine Progression von wenig gegliederten Körpern (thalloidische Lebermoose) zu Kormophyten stattgefunden hat, macht sich bei den Prothallien die Progression darin geltend, daß die weiblichen massiger werden und meist nur wenige Archegonien entwickeln, bisweilen auch in den Sporen eingeschlossen bleiben, während bei den männlichen immer weiter gehende Reduktion bis an die Grenze der Möglichkeit eintritt. Schließlich sehen wir die weiblichen Prothallien auch noch während der Befruchtung in der Spore größtenteils eingeschlossen bleiben und sogar in ihnen den Embryo zur Ausbildung gelangen (*Selaginella apus* und *S. rupestris*). Der haploide Gametophyt der Archegoniaten, Gymnospermen und Angiospermen zeigt einerseits sehr verschiedene Stufen vom Thallom eines Teiles der Lebermoose und aller Pteridophyten bis zu dem Kormophyten der Moose und vom reduzierten männlichen Prothallium der Hydropteridinen und Lycopodiales ligulatae zum Pollenpflänzchen, andererseits von dem in der Makrospore eingeschlossenen weiblichen Prothallium der Hydropteridinen und Lycopodiales ligulatae zum weiblichen im Embryosack eingeschlossenen, vollkommenen, Prothallium der Gymnospermen oder dem reduzierten der Angiospermen. Bei allen diesen Pflanzen, seien sie thallophytisch, seien sie kormophytisch, ist der aus der befruchteten Eizelle hervorgehende diploide Embryo anfangs in dem Archegonium oder in dem die Makrospore ausfüllenden Prothallium eingeschlossen und wird wie das Gonimoblastom, das Ascoblastom und das nicht Wirte wechselnde Basidioblastom von der proembryonalen Generation ernährt, bis er als Sporophyt weiter auswächst und mit Reduktionsteilung der Zellkerne seine Sporen (Isosporen oder Heterosporen) entwickelt. Nun spricht man vielfach immer noch von Kryptogamen und Phanerogamen, obwohl ein Teil der ersteren, eben die Archegoniaten, zusammen mit den letzteren einem und demselben Urtypus entsprossen sein muß, die übrigen Kryptogamen aber ganz anderen Typen angehören und bei den »Phanerogamen« die Gameia ebenso oder noch mehr verborgen vor sich geht, wie bei den Archegoniaten. Man bezeichnet auch noch bisweilen die Phanerogamen unrechtmäßig allein als Blütenpflanzen im Gegensatz zu den kryptogamischen Sporenpflanzen, obwohl Pollen und Embryosäcke den Sporen homolog sind und die Sporophylle von *Equi-*

*setum*, von vielen *Lycopodium*, *Selaginella*, *Struthiopteris*, *Blechnum spicant* und anderen gerade so eine Blüte bilden, wie die Sporophylle der Gymnospermen und nacktblütigen Angiospermen. Ebenso wenig kann man die Phanerogamen und die Pteridophyten allein als Kormophyten bezeichnen, da eben doch der größte Teil der Moose auch Kormophyten sind. Auch Samen komme nicht ausschließlich den Phanerogamen zu, denn wir haben Samen nicht nur bei den Pteridospermen, welche ich jetzt zu den Gymnospermen stelle, sondern auch bei *Selaginella apus* und *S. rupestris*, deren Embryo von dem der Mutterpflanze aufsitzenden Makrosporangium eingeschlossen ist, während andererseits bei den Cycadales der eigentliche Befruchtungsprozeß in der Samenanlage erst nach dem Abfallen derselben erfolgt, wie bei den abgelösten Makrosporangien der Hydropteridinen und der meisten Selaginellen. Auf Grund dieser Erwägungen bin ich dazu gekommen, die Bryophyten, Pteridophyten, Gymnospermen und Angiospermen als Embryophyten zu bezeichnen und den asiphonogamen Embryophyten (Bryophyten und Pteridophyten) die siphonogamen Embryophyten (Gymnospermen und Angiospermen) gegenüberzustellen.

**19.** In den Blüten kommt zunächst die Blütenachse in Betracht. Da die Blüte ein Sproß ist, so entsprechen die Blüten mit konvexer Blütenachse am meisten dem ursprünglichen Typus. Dagegen führen zu weiter vorgeschrittenen Stufen: a) interkalare Streckung einzelner Internodien zwischen einzelnen Formationen der Blüte; b) scheibenförmige Verbreiterung der Blütenachse, also die Entwicklung eines Diskus und die Ausgliederung von Diskuseffigurationen; c) schüssel- und becherförmige Gestaltung der Blütenachse mit perigynischer und epigynischer Insertion. Die Stufen der Perigynie und Epigynie werden in den verschiedenen Verwandtschaftskreisen und oft auch in einem und demselben Verwandtschaftskreise zu verschiedenen Malen erreicht; andererseits gibt es sowohl unter den Archichlamydeae, als auch unter den Metachlamydeae oder Sympetalae viele Familien, bei welchen namentlich die Epigynie konstant geworden ist, und diese werden wir, so lange sich nicht ein innigerer Anschluß an Pflanzen mit flacher oder konvexer Achse nachweisen läßt, an das Ende der genannten Sippen stellen, wenn die Versenkung des Gynaeceums in die Blütenachse auch mit der Vereinigung der Karpelle zu einem unterständigen Fruchtknoten verbunden ist.

**20.** Da es Sippen mit durchgehend spiraliger Stellung der Laubblätter, andererseits solche mit durchgehend quirliger (inkl. dekussierter) Stellung derselben gibt, so haben wir, wie schon unter 16 angedeutet wurde, keinen Grund, die Spiralstellung stets als die primäre, die Quirlstellung stets als die sekundäre Stufe anzusehen. An und für sich sind beide Stellungen für die systematische Stufenfolge gleichwertig. Es werden aber in einem Formenkreis mit vorherrschend spiraliger Stellung der Blätter an den Laubsprossen und ebensolcher an den Blüten sprossen die verwandten Formen mit Quirlstellung der Blütenteile als weiter vorgeschritten anzusehen sein. Da ferner erfahrungsgemäß die quirlige Stellung der Blütenteile den Anstoß zu weiteren Komplikationen, vor allem zum konsoziierten Emporwachsen von Blütenteilen gibt, auch bei Quirlstellung Versenkung des Gynaeceums in die Achse, ferner Zygomorphie und Abort viel häufiger eintreten als bei Spiralstellung, so ist die quirlige Stellung meist als eine vorgeschrittene Stufe anzusehen.

**21.** Bezüglich der Zahl der Glieder einer Blüte kann man, abgesehen von den später zu besprechenden Fällen im Androeceum und Gynaeceum, kaum eine Stufenfolge aufstellen. Bei den Blüten mit spiraliger Anordnung der

Blütenteile ist die Zahl der Glieder in den einzelnen Formationen bei ein und derselben Art recht wechselnd, zum Teil gewiß von der Stoffzufuhr abhängig; aber auch in quirligen Blüten treten Verschiedenheiten in der Zahl der Glieder auf, welche für sich allein einen Fortschritt nicht bedeuten können. Wenn aus dem Samen eines dreigliederigen *Lilium* ein solches mit zweigliederigen Blüten, wenn ferner aus dem Samen einer viergliederigen *Paris* eine solche mit fünf- oder siebengliederigen Blüten, aus dem Samen eines *Sempervivum* mit viergliederigen Blüten Pflanzen mit wenigergliederigen Blüten hervorgehen, so kann hierbei von einer Progression nicht die Rede sein, so lange bei den Nachkommen einer solchen Pflanze die Zahl der Glieder bald steigt, bald fällt. Wir haben daher auch keine Veranlassung, in Familien, bei denen Gattungen mit 2-, 3-, 4-, 5- und mehrgliederigen Blüten vorkommen, die eine höher als die andere zu stellen, solange die Quirle unter sich gleichzählig sind. Dasselbe gilt auch hinsichtlich der Zahl der Quirle einer Formation; es gibt mehrere Arten, bei denen die einzelnen Individuen in ihrer Blüte bald 2, bald 3, bald 4 Quirle von Staubblättern oder Fruchtblättern entwickeln, bei denen also bald die höhere, bald die geringere Zahl eine spätere Entwicklung repräsentiert. Aber es ist wohl zu beachten, daß diese Zahlenverhältnisse nur gleichgültig sind, so lange sie schwankend sind. Ist erst in einem Typus die Zahl der Quirle eine beschränkte geworden, dann tritt eine Steigerung äußerst selten ein und ist gewöhnlich noch mit Umgestaltung der Blütenformationen verbunden. Somit kann man immer den Blütentypen mit nicht fixierter Quirlzahl diejenigen mit fixierter als weiter vorgeschritten gegenüberstellen; jedoch ist es nicht immer notwendig, daß der Typus mit beschränkter Quirlzahl sich aus einem Typus mit unbeschränkter Zahl entwickelt hat. Die Blüten mit fixierter Quirlzahl sind auch diejenigen, bei denen nicht bloß die Arbeitsteilung der einzelnen Quirle, sondern auch der Glieder eines Quirls am meisten vorschreitet.

**22.** Dafür, daß zygomorphe Blüten von aktinomorphen Blüten abzuleiten sind, finden sich so zahlreiche Belege, daß wir unbedenklich die Zygomorphie als eine Progression gegenüber der Aktinmorphie ansehen.

**23.** Unter den einzelnen Formationen der Blüte kommt zunächst die Blütenhülle in Betracht. Diejenigen Blüten, welche nur Sporangien tragende Blätter (d. h. nur Staubblätter und Fruchtblätter) besitzen, haben wir als auf der niedersten Stufe stehend anzusehen, sofern nicht irgendwelche triftige Gründe vorliegen, den Abort einer Blütenhülle anzunehmen. Jene typisch nackten Blüten heißen achlamydeisch. Als solche sind auch diejenigen zu bezeichnen, bei welchen Hochblätter in derselben Stellung wie an den vegetativen Sprossen den Schutz der jungen Sexualblätter übernehmen. Eine zweite Stufe ist diejenige, bei welcher die Sexualblätter von unter sich gleichartigen Blättern umhüllt sind, welchen entweder noch Vorblätter vorangehen, oder welche den Sexualblättern genähert und von dem Tragblatt durch ein Internodium getrennt sind, so daß sie mit den Sexualblättern zusammen ein Ganzes bilden. Unter den Monokotyledoneen wie unter den Dikotyledoneen finden sich mehrere Familien, bei denen durchweg die Blütenhülle diese Beschaffenheit zeigt; außerordentlich groß ist die Zahl derjenigen Familien, von welchen noch einzelne Glieder diese niedere Ausbildung der Blütenhülle aufweisen. Sind gleichartige Blütenhüllblätter spiralig angeordnet, oder ist nur ein Kreis von auf derselben Höhenstufe stehenden Hüllblättern vorhanden, so ist die Blüte haplochlamydeisch; sind die äußeren Blätter einer spiraligen Blütenhülle anders beschaffen als die inneren oder sind zwei oder mehr Kreise da, so nennt man sie diplo-



chlamydeisch. Bei der ersten Kategorie und einem Teil der zweiten sind die Blätter der Hüllen gleichartig; sie sind in ihrer Ausbildung brakteoid oder hochblattartig, wenn die Blütenhüllblätter den Hochblattcharakter behalten haben, dagegen petaloid, korollinisch, wenn sie nicht mehr grün, sondern weiß sind oder andere Färbungen zeigen. Die diplochlamydeischen Blüten mit gleichartiger Ausbildung der Kreise nennen wir homoiochlamydeisch, dagegen diejenigen mit verschiedenartiger Ausbildung der Kreise heterochlamydeisch. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine heterochlamydeische Blütenhülle auch dadurch entstanden sein kann, daß die äußeren Staubblätter einer haplochlamydeischen Blüte zu Blumenblättern wurden. Ferner sind bei vielen Familien mit 2- und 3-gliedrigeren Quirlen  $2 + 2$  oder  $3 + 3$  oder auch  $2 + 3$  gleichartige Blütenhüllblätter miteinander vereinigt, so daß eine solche aus 2 Quirlen bestehende homoiochlamydeische Blüte haplochlamydeisch erscheint; sie ist aber als homoiochlamydeisch daran zu erkennen, daß die alternierend an die Blütenhüllblätter (Tepala) sich anschließenden Staubblätter, ebenfalls in zwei zusammengezogenen Quirlen stehend, vor die ersteren zu stehen kommen (vergl. S. 119); Tepalen und Staubblätter entwickeln sich hierbei oft miteinander gepaart. — Während bei einem Teil der Pflanzen die Blätter der Blütenhülle getrennt bleiben, sehen wir bei anderen dieselben vereint (konsoziiert) emporwachsen und ein Symphyllodium bilden. Ziemlich selten tritt dieser Fall bei haplochlamydeischen brakteoiden Blütenhüllen ein, kommt aber doch vor; häufiger ist er bei homoiochlamydeischen korollinischen und noch häufiger bei heterochlamydeischen Blütenhüllen. Auch diese Stufe wird oft in einer und derselben Familie, z. B. bei den Liliaceen, zu verschiedenen Malen erreicht. — Während in den besprochenen Fällen ein morphologischer Fortschritt sich in der weiteren Ausbildung der Blütenhülle bemerkbar macht, gibt es andererseits auch Fälle, wo in derselben durch Reduktion Umgestaltungen herbeigeführt werden, welche ebenfalls als Progressionen anzusehen sind. Diese Fälle sind bei dem Versuch einer phylogenetischen Anordnung schwierig, da es nicht immer leicht ist zu entscheiden, ob Reduktion oder eine der ersten Stufen der Blütenhüllbildung vorliegt. Einzelne Autoren neigen dazu, alle achlamydeischen oder haplochlamydeischen Blüten als reduzierte und nicht als ursprüngliche, primäre anzusehen; aber nur da, wo Übergangsglieder vorhanden sind, kann man sich für die eine oder andere Deutung entscheiden. Wenn die Blüten durch Reduktion ihre Blumenkrone verloren haben, so sind sie apopetal; haben sie ihre ganze Blütenhülle verloren, so heißen sie apochlamydeisch, im Gegensatz zu den achlamydeischen. Im allgemeinen ist man früher in der Annahme von Abort der Blumenblätter oder der Blütenhülle viel zu weit gegangen. Es ist namentlich nicht zuzugeben, daß Familien mit durchweg windblütigen Pflanzen ohne Blütenhülle oder mit einfacher sich aus insektenblütigen mit einfacher oder doppelter Blütenhülle entwickelt hätten.

**24.** Mit Ausnahme sehr weniger Fälle liegt bei den Angiospermen klar zutage, daß die Formen mit Zwitterblüten phylogenetisch älter sind, als die sonst sich gleich verhaltenden mit eingeschlechtlichen Blüten. Diese Progression tritt unendlich oft ein und ist zur Gruppenbildung kaum zu verwerten.

**25.** Bezüglich der Staubblätter ist zunächst klar, daß die der Gymnospermen mit nur auf der Unterseite entwickelten Mikrosporangien oder Pollensäcken den Sporophyllen der Pteridophyten näher stehen als die der Angiospermen, welche auf beiden Blattflächen an den vier Kanten Pollensäcke erzeugen.

Es verdient Beachtung, daß (soweit jetzt die Untersuchungen reichen) bei den Monokotyledoneen und bei einem Teil der Nymphaeaceen die Archisporzelle sukzessive in  $2 \times 2$  Spezialmutterzellen zerfällt, während bei allen übrigen Dikotyledoneen der Archisporokern durch wiederholte Teilung rasch 4 Zellkerne ergibt, um welche erst die Membranen der Spezialmutterzellen auftreten. Progressionen in der Entwicklung der Antheren sind einmal die Querfächerung derselben, ferner die Vereinigung der Pollenzellen zu Pollengruppen, Massulis und Pollinien, sodann die petaloide Ausbildung einzelner Staubblätter oder deren Umwandlung zu Nektar ausscheidenden Organen. In der Entwicklung der aus den Mikrosporen hervorgehenden Prothallien macht sich die Progression in einer fortschreitenden Vereinfachung (Reduktion) derselben geltend. Bei den Cycadales und Ginkgoales besitzen die Prothallien außer der Spermatozoidenmutterzelle noch wenigstens zwei vegetative Zellen, und echte Spermatozoiden treten in Aktion; bei den Pinaceae und Taxaceae haben *Agathis* und die Podocarpeae *Podocarpus* und *Dacrydium* vier vegetative Prothalliumzellen, aber häufiger ist nur eine vegetative Zelle vorhanden; die Spermakerne aber entbehren der Bewimperung und sind nicht mehr echte Spermatozoiden. Wenn sich in einzelnen Fällen das männliche Prothallium oder der Pollenschlauch im Nucellus verzweigt oder vom Chalazaende der Samenanlage zum Embryosack vordringt, wenn bei einzelnen Potamogetonaceen der Pollen schon in der Anthere sich fadenförmig entwickelt, so sind auch dies Progressionen; aber da sie durch bestimmte äußere Bedingungen oder die Beschaffenheit anderer Organe bewirkte Organisations-)Anpassungs-)Erscheinungen sind, haben sie keinen hohen systematischen Wert.

**26.** Für die Staubblätter gilt ferner dasselbe, was unter 20 über die Blüte im allgemeinen und unter 21 über die Blütenblätter gesagt wurde. Unter sonst gleichen Verhältnissen ist die zyklische Anordnung als eine Progression gegenüber der spiraligen anzusehen, ebenso die zygomorphe Ausbildung und der damit verbundene Abort einzelner Glieder gegenüber der aktinomorphen, die Konsoziation in mehrere oder in ein Bündel gegenüber der freien Stellung. Desgleichen ist die Spaltung oder die Entwicklung von zwei bis mehr Staubblättern an Stelle eines einzigen als eine Progression anzusehen. Was dagegen die Zahl der Staubblattquirle anbetrifft, so scheint kein Grund vorhanden zu sein, weshalb Formen mit drei und mehr Quirlen phylogenetisch älter sein sollen als solche mit zwei oder nur einem Quirl, wenn nicht gerade z. B. Formen mit einem Staubblattquirl auch Staminodien besitzen, welche deutlich erkennen lassen, daß bei den Vorfahren noch weitere Staubblattquirle vorhanden waren, oder wenn, wie bei den Iridaceen, die Stellungsverhältnisse des einen Staubblattkreises und bisweilen auftretende Rückschlagsbildungen dartun, daß ein Staubblattkreis nicht zur Ausgliederung gelangt ist. Blüten, die nur ein einziges Staubblatt enthalten, lassen in den meisten Fällen sich als äußerst reduzierte nachweisen. Dieselben Stufen, welche bei den Staubblättern unterschieden werden, kommen auch bei den Staminodien vor.

**27.** Die Fruchtblätter sind bei den Gymnospermen noch ohne empfängnisfähige Narbe; sie sind bei einem Teil derselben ausgebreitet und schließen erst bei den Gnetaceen zu einem oben offenen Gehäuse zusammen. Eine wesentliche Progression erfolgt bei den Angiospermen durch Entwicklung einer Narbe; hierdurch werden jene auch von den sich ihnen mehr als die Cycadaceen und Koniferen nähernden Gnetaceen scharf gesondert.

**28.** Das Gynaeceum oder der Komplex der Fruchtblätter zeigt ähnliche Stufen wie das Androeceum. Die erste Stufe mit freien Karpellen

(Apokarpie) ist besonders häufig bei Spiralstellung der Karpelle; eine Vereinigung der Karpelle untereinander tritt bei dieser Blattstellung verhältnismäßig selten ein (z. B. *Liriodendron*, *Anonaceae*). Freie oder nur wenig vereinte Karpelle sind aber auch bei quirliger Anordnung nicht selten. In sehr vielen Familien, bei denen vorzugsweise Synkarpie herrscht, finden sich doch noch einzelne Gattungen mit apokarpem Gynaeceum; dies gibt bisweilen Anlaß, Familien von den Ranales abzuleiten, die im übrigen nichts mit denselben zu schaffen haben. Nicht selten finden sich auch Formen, welche, mit einem fertilen Karpell und einigen sterilen ausgestattet, den Übergang zu wiederum auf einer höheren Stufe stehenden Gattungen mit nur einem einzigen freien Karpell vermitteln. Da die Blüten mit den Karpellen abschließen, so sind diese bei quirliger Stellung einander immer so genähert, daß naturgemäß Synkarpie leicht eintreten kann. Der Apokarpie kommt diejenige Synkarpie am nächsten, bei welcher das Gynaeceum so viel Fächer enthält, als Karpelle an der Bildung des Gynaeceums beteiligt sind. Eine weitere Progression tritt ein, wenn in dem synkarpen Gynaeceum einzelne oder mehrere Fächer steril werden und schließlich nur noch ein einziges Samenanlagen enthält, während Griffel und Narben der Zahl der im Gynaeceum vereinigten Karpelle entsprechen. Dem gefächerten synkarpen Gynaeceum mit zentralwinkelständigen Placenten steht das einfächerige synkarpe Gynaeceum mit parietalen Placenten gegenüber. Wenn in einem Verwandtschaftskreise nur parietale Placentation beobachtet wird, so ist es nicht gerade nötig, anzunehmen, daß diese Entwicklung des Gynaeceums als Progression aus dem gefächerten Gynaeceum hervorgegangen sei; denn, sobald Synkarpie eintrat, konnte der eine der beiden Fälle, gefächertes Gynaeceum oder ungefächertes Gynaeceum, entstehen, je nachdem die Fruchtblattränder sich mehr oder weniger weit nach innen krümmten. Dagegen steht offenbar in sehr vielen Fällen das einfächerige Gynaeceum mit grundständiger, freier, zentraler Placenta zum gefächerten Gynaeceum in naher Beziehung, da in mehreren derartigen Fällen am Grunde des Fruchtknotens die Fruchtblattränder noch Scheidewände bilden, während in der oberen Region des Fruchtknotens die Karpellränder ohne Einwärtskrümmung verbunden sind. Ein in manchen Verwandtschaftskreisen auftretender Fortschritt ist der, daß die das Gynaeceum zusammensetzenden Karpelle sich entweder vom Rücken her zwischen den Samenanlagen einfallen oder daß im Innern zwischen ihnen durch Wucherung der Fruchtknotenwandung sogenannte falsche Scheidewände gebildet werden. — Im Gynaeceum macht sich häufig bei nahe verwandten Formen unter sonst gleichen Verhältnissen in der Zahl der Samenanlagen eine Verschiedenheit geltend. Während bei den einen die Samenanlagen in unbestimmter Anzahl an beiden Karpellrändern auftreten, sehen wir, daß bei anderen die Zahl der Samenanlagen begrenzt ist und bei noch anderen nur eine einzige auftritt. Es gibt auch Gattungen, bei welchen die Karpelle derselben Blüte sich in dieser Beziehung verschieden verhalten. Wenn in einem Verwandtschaftskreise sich stets nur eine Samenanlage findet, so ist kein zwingender Grund für die Annahme vorhanden, daß die Vorfahren in ihren Karpellen mehrere Samenanlagen entwickelt hätten. Wenn aber in einem Verwandtschaftskreise Formen auftreten, bei denen ein Teil der vorhandenen Samenanlagen nicht zur Samenreife gelangt, und andererseits auch Formen mit nur einer Samenanlage existieren, so sind die letzteren als vorgeschrittene Bildungen anzusehen. Der Umstand, daß in vielen Fällen trotz der Entwicklung einer größeren Anzahl von Samenanlagen nur wenige oder nur eine im Karpell oder im ganzen Gynaeceum zur Samenreife gelangt, beweist, daß, wenn ausreichend

Pollen auf die Narbe gelangt, einzelne Samenanlagen für die Befruchtung ungünstig gelegen sind; es wird also bei der Produktion der Samenanlagen unnütz Material verbraucht, und es ist als ein Fortschritt anzusehen, wenn nur eine Samenanlage entwickelt wird, die auch zum Samen reift.

**29.** Bezüglich der Samenanlage selbst ist es wahrscheinlich, daß ein Teil der nur Samenanlagen mit einem Integument besitzenden Pflanzen (viele Gymnospermen) eine phylogenetisch ältere Stufe darstellt, als die zwei Integumente besitzenden; es ist aber andererseits auch wahrscheinlich, daß bei vielen Angiospermen die Formen mit nur einem oder ohne jedes Integument in dieser Beziehung eine Reduktion erfahren haben. Eine Entscheidung kann nur da getroffen werden, wo nahe verwandte Formen sich hinsichtlich der Integumente verschieden verhalten. Bemerkt sei noch, daß bei den Monokotyledoneen und bei den Archichlamydeen Samenanlagen mit zwei Integumenten vorherrschen, bei den Metachlamydeen oder Sympetalen dagegen solche mit einem Integument. Wichtiger als das Verhalten der Integumente ist für die systematische Anordnung die Entwicklung des Nucellus. Bei den noch echte Spermatozoiden erzeugenden Cycadales und Ginkgoales wird die dicke, die Makrospore oder den Embryosack bedeckende Gewebeschicht am Scheitel schleimig und gewährt ein gutes Substrat für die Keimung der Mikrosporen, sowie für die Bewegung der Spermatozoiden zu den Eizellen. Ein Fortschritt zeigt sich bei den übrigen Gymnospermen darin, daß der Pollenschlauch das Scheitelgewebe des Nucellus durchbohrt und bis zur Eizelle vordringt. Bei den Angiospermen aber sehen wir einen weiteren Fortschritt in der Entwicklung einer empfängnisfähigen Narbe und in der Entwicklung der Papillen im Griffelkanal und Ovarium, welche dem vorwärts wachsenden Pollenschlauch den Weg zur Samenanlage und dem am Scheitel ihres Nucellus gelegenen Sexualapparat erleichtern. Bei einigen Familien der Santales (Santalaceen und Loranthaceen) zeigt der Embryosack oder die Makrospore ein eigenartiges Verhalten darin, daß sie dem Pollenschlauch entgegenwächst; es ist dies sehr beachtenswert und für die Charakteristik dieser Familien von Wichtigkeit; aber ein Merkmal von höherem systematischem Wert ist es doch nicht, da ähnliches auch bei der Scrophulariaceae *Torenia asiatica* vorkommt. Apogamie und somatische Parthenogenesis sind gelegentlich auftretende Progressionen ohne systematische Bedeutung, doch sind sie von Interesse, weil sie viel häufiger auftreten, als man früher angenommen hatte, und zeigen, daß, wenn alle diese Fälle von Samenproduktion ohne vorangegangene Bestäubung und Befruchtung zu Linnés Zeiten bekannt gewesen wären, die Gegner der Lehre von der Sexualität der Pflanzen mit denselben ihre falsche Anschauung hätten stützen können und trotzdem Unrecht gehabt hätten. Ich habe Wert darauf gelegt, solche Ausnahmerscheinungen, wie auch die in der Entwicklung der Embryosäcke, bei den einzelnen Familien hervorzuheben. Hinsichtlich der Form der Samenanlage ist die geradläufige (atrophe oder orthotrope) als die ursprüngliche, die umgewendete (anatrope und kampylotrope) als spätere Bildung anzusehen.

**30.** Es kann jetzt als feststehend angesehen werden, daß in der Makrospore oder dem Embryosack der Angiospermen die mit Membran versehenen Antipoden und die Polkerne zusammen dem vielzelligen Prothallium der Gymnospermen entsprechen, auch ist die eine Synergide (welche eine Schwesterzelle des einen Polkerns darstellt) dem Prothallium zuzurechnen (vergl. Schürhoff in Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. XXXVII (1919) 167). Ferner entspricht die Eizelle der Angiospermen derjenigen der Gymnospermen und die andere Synergide, die

in einzelnen Fällen (*Gastrodia*, *Najas*, *Allium*, *Trillium*, *Lilium*, *Iris*, *Aconitum*, *Delphinium*) so wie der Polkern befruchtungsfähig ist, der Bauchkanalzelle der Gymnospermen. Es sind nun bei den vielfachen Untersuchungen von Embryosäcken der Angiospermen einige Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Prothallien festgestellt worden und es fragt sich, welche derselben als erste Stufe anzusehen sind und ob die übrigen als Progressionen von systematischem Wert zu deuten sind. In der Klasse der noch den Gymnospermen zuzurechnenden *Gnetales* zeigen die 3 einzigen jetzt lebenden Gattungen ein recht verschiedenes Verhalten, welches zu phylogenetischer Wertschätzung dieser Verhältnisse nicht sehr ermutigt, *Ephedra* zeigt große Übereinstimmung im Prothallium und Bau des Archegoniums mit Cycadaceen und Coniferen, *Welwitschia* entwickelt lange, in das Nucleargewebe vordringende Schläuche als Archegonien und bei *Gnetum* ist die Makrospore (Embryosack) mit zahlreichen im Plasma verteilten Kernen erfüllt, von denen diejenigen, mit denen sich ein Spermakern vereinigt, sicher als Eikerne zu bezeichnen sind, die anderen beim Eindringen mehrerer Pollenschläuche aber auch als Eikern fungieren können. Von den Angiospermen haben einzelne Piperaceen (*Peperomia hispidula*, *pellucida* und *magnoliifolia*, *Pandanus*. spez. die Halorrhagacee *Gunnera macrophylla*, *Euphorbia palustris* und *E. procera*, und die *Penaeaceae* in der Makrospore 16 Kerne, von denen bei den *Peperomia* und *Pandanus* je einer zum Kern der Eizelle und der hier einzig vorhandenen Synergie wird, während die übrigen 14 in verschiedener Weise teils miteinander verschmelzend, teils sich mit Zellmembranen umgebend das rudimentäre Prothallium bilden. Bei *Gunnera*, den genannten *Euphorbia*-Arten und den *Penaeaceae* finden wir neben der Eizelle 2 Synergiden, von denen die zweite mit dem Polkern demselben Mutterzellkern entstammt. Die Familien, bei welchen 16 Kerne im Embryosack beobachtet worden sind, stehen zueinander ebensowenig in näherer Verwandtschaft als die Gattungen, bei denen der Embryosack an Stelle der allgemein üblichen 8 Kerne (1 für Eizelle, 2 für Synergiden, 3 für Antipoden, 2 für Polkerne) nur 4 Kerne erzeugt. Letzteres erfolgt bei *Cyprripedium*, *Plumbagella* (*Plumbaginaceae*), *Clintonia* (*Liliaceae*), *Helosis* (*Balanophoraceae*), *Fuchsia* (*Onagraceae*) in der Weise, daß entweder eine Eizelle, eine Antipodenzelle und 2 Polkerne oder eine Eizelle, 2 Synergiden und ein Polkern gebildet werden.

**31.** Die außerordentliche Mannigfaltigkeit in der Fruchtbildung bietet häufig ein wertvolles Hilfsmittel zur Unterscheidung von Gruppen und Gattungen; aber nur bei den oft sehr klar erkennbaren Reduktionserscheinungen hat man ein Recht, die eine oder die andere Fruchtart, Kapsel, Nuß, Beere, Steinfrucht höher als eine andere zu stellen, denn jede dieser Fruchtformen erweist sich unter Umständen als vorteilhaft für die Erhaltung der Art. Bei jeder der einzelnen Fruchtformen kann man leicht Steigerungen einzelner Eigenschaften nachweisen, die für die Verbreitung und den Schutz der Samen von Vorteil sind; jedoch kehren die Progressionen so oft wieder, daß sie bei der Charakterisierung größerer Gruppen nur selten verwandt werden können.

**32.** Was von dem Perikarp der Früchte gilt, gilt auch von den Samenschalen. Dagegen ist als eine Progression die Entwicklung von Arillarbildungen aufzufassen, weil damit eine neue Eigenschaft auftritt, die vielen Pflanzen vorher abgegangen ist. Ebenso ist es phylogenetisch als ein Fortschritt zu bezeichnen, wenn das Nährgewebe, sei es Endosperm oder Perisperm, von dem Keimling im Samen angezehrt wird und der Keimling nach Sprengung der Samenschale sofort selbständig wird. Je weiter ferner die Blattentwicklung der Plumula im Samen gediehen ist, desto weiter ist die Pflanze vorgeschritten. Die

schon vor einigen Jahrzehnten von Hofmeister entdeckten Haustorienbildungen des vom Nährgewebe erfüllten Embryosackes bei Scrophulariaceen und verwandten Familien verdienen nur Beachtung für die Systematik engerer Verwandtschaftskreise. Von großer systematischer Bedeutung ist dagegen die Beschaffenheit und der Inhalt der Endospermzellen (s. Farinosae und Liliiflorae, unter den Dikotyledoneen die Parietales). Für kleinere Verwandtschaftskreise ist auch das Verhalten des Embryoträgers von Bedeutung, welcher hier und da eine auffallende Entwicklung zeigt.

**33.** Beim Keimling (Embryo) selbst müssen typische Monokotyledonie und typische Dikotyledonie als gleichwertig angesehen werden; die eine ist nicht ohne weiteres von der anderen abzuleiten. Dagegen sind in sonst zweikeimblättrigen Familien die knolligen Arten, welche nur ein Keimblatt entwickeln (z. B. *Corydalis cava*, *Bunium bulbocastanum*), jüngere und vorgeschrittenere Bildungen, des gleichen die parasitären Formen, welche gar keine Keimblätter ausbilden.

**34.** Aus der vorausgegangenen Besprechung ergibt sich, daß bis zu einem gewissen Grade in der verschiedenen Ausbildung der Blüten, Früchte und Samen eine Stufenfolge existiert, welche der phylogenetischen Entwicklung entspricht. Das eingehendere Studium der Gattungen größerer Pflanzenfamilien zeigt aber, daß diese häufig nach verschiedenen Richtungen hin vorgeschritten sind, daß ferner eine Gattung nach der einen Richtung vorschreiten, in anderen Merkmalen aber auf niederer Stufe verharren kann, daß endlich eine und dieselbe Progression zu wiederholten Malen in verschiedenen engeren Formenkreisen eintreten konnte. So entstehen verschiedene Kombinationen von Progressionen, welche die Anordnung oft erschweren. Bei dem leicht erklärlichen Streben, innerhalb einer Familie die Abstammungsfolge der Gattungen festzustellen, wird sehr oft übersehen, daß ein weitverbreiteter Typus in verschiedenen Gebieten in verschiedener Weise variieren kann und die möglichen Abänderungen in mannigfacher Weise kombiniert sein können. Die Aufgabe der heutigen auf breiterer Grundlage beruhenden Systematik ist es, diejenigen Eigenschaften, welche sich trotz der mannigfachen Progressionen erhalten haben, aufzufinden. Diese Eigenschaften sind nicht selten anatomische; ferner geben namentlich die Stellung der Samenanlagen und die Ausbildung des Embryos Anhaltspunkte. Die systematische Gliederung großer Familien muß aber wenigstens die Hauptrichtungen erkennen lassen, in welchen sich die Familie entwickelt hat. Aus diesem Grunde habe ich auch bei einzelnen Familien die Reihenfolge der Unterfamilien oder Gruppen etwas anders gefaßt, als die Autoren in den natürlichen Pflanzenfamilien getan haben.

**35.** Wenn schon innerhalb einer Familie die Kombination der Progressionen und die Wiederholung derselben Progressionen dartun, daß die lineare Anordnung nur teilweise der Entwicklung eines Typus entspricht, da dessen Glieder an verschiedenen Stellen der Erde oder auch in demselben Gebiet nach verschiedenen Richtungen hin sich verändert haben, so ist dasselbe noch mehr innerhalb der Familienreihen der Fall. Es können bei der einen Familie die weitestgehenden Progressionen nach einer Richtung hin stattgefunden haben, während bei einer phylogenetisch nahe verwandten mit ziemlich gleicher Ausgangsstufe die Progressionen sich nach einer ganz anderen Richtung bewegten. Für die Zusammengehörigkeit der Familien zu einer Reihe kommen namentlich diese Ausgangsstufen in Betracht, so z. B. bei den Ranales, den Rosales und den Parietales. Es ist auch wohl zu beachten, daß vorzugsweise die innerhalb der Reihen von mir unterschiedenen Unter-

reihen engere, natürliche Verwandtschaftskreise darstellen. Die Zusammenfassung derselben zu Reihen hat namentlich den Zweck, die Übersicht zu erleichtern.

**36.** Hinsichtlich der Zusammenfassung der Reihen zu größeren Abteilungen kann man nicht verkennen, daß bei den einen Progressionen in der Entwicklung der Blütenhülle entweder ganz unterblieben oder daß wenigstens höhere Stufen nicht erreicht wurden, daß dagegen bei anderen die Entwicklung der Blütenhülle zu den höchsten Stufen vorschritt. Man hat vermutet, daß der Ursprung derjenigen Dikotyledoneen, welche wir als Sympetalae bezeichnen, nicht ein gemeinsamer sei, sondern daß sie sich an verschiedene Reihen der in diesem Buch als archichlamydeische Dikotyledoneen bezeichneten Gewächse anschließen. Diese Möglichkeit ist nicht zu bestreiten, da nicht wenige von den archichlamydeischen Familien einzelne Fälle von Sympetalie aufweisen. Indessen ist andererseits doch auch in Betracht zu ziehen, daß in den wenigen Reihen der sympetalen Dikotyledoneen die einzelnen Familien untereinander in sehr enger Verwandtschaft stehen, so daß sie zum Teil schwer gegeneinander abzugrenzen sind. Jedenfalls sind die Unterreihen der Sympetalen recht natürliche. Es ist ferner zu berücksichtigen, daß wir zwar bei nicht wenigen Familien der Sympetalen noch einzelne Gattungen mit choripectaler Blütenhülle finden, daß diese sich aber im sonstigen Bau nicht an bekannte Familien der Archichlamydeae anschließen. Wenn z. B. wegen Analogien im Habitus eine Verwandtschaft von Gentianaceen und Caryophyllaceen behauptet wurde, so ist dies eine vage Hypothese. Dabei ist zu beachten, daß bei den meisten Sympetalen das Androeceum auf einen Kreis beschränkt ist und mit Rücksicht hierauf der Anschluß auch nur an einige wenige archichlamydeische Familien stattfinden könnte. Trotzdem hat sich ein solcher bisher nicht ermitteln lassen. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß die Sympetalen Typen darstellen, welche frühzeitig den Weg der Sympetalie eingeschlagen haben. Beachtung verdient auch der Umstand, daß bei dem größten Teil der Sympetalen, namentlich denen der letzten Reihen, die Samenanlagen durchweg mit nur einem Integument versehen sind, während bei den Archichlamydeae und den ersten Reihen der Sympetalen mit einem Integument versehene Samenanlagen seltener sind.

So sehr ich mir auch von phylogenetischen Bestrebungen bei dem Studium einzelner Familien namentlich mit Zuhilfenahme der Pflanzengeographie Erfolg verspreche, so stehe ich doch vielen Versuchen, Familien von einander, wie von lebenden oder ausgestorbenen ableiten zu wollen skeptisch gegenüber. Was man aber mit größerer Sicherheit feststellen kann, das ist die Zugehörigkeit zu einer Familiengruppe oder Unterreihe und vor allem die morphologische Stufe.

Anmerkung. Die Grundzüge für obige Sätze findet man zum größten Teil bereits in meiner Abhandlung: Über den Entwicklungsgang in der Familie der Araceen und über die Blütenmorphologie derselben (Englers Botan. Jahrb. V (1884), S. 160—173), ihre Anwendung in meinem Führer durch den Kgl. bot. Garten zu Breslau 1886, in meiner ersten Ausgabe des Syllabus 1892, in der Schrift »Über die systematische Anordnung der monokotyledoneen Angiospermen« in Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wiss. Berlin 1892, in der »Übersicht über die Unterabteilungen, Klassen, Reihen, Unterreihen und Familien der Embryophyta siphonogama« in Engler und Prantl, Natürl. Pflanzenfamilien, Nachträge zum Teil II—IV (1897), S. 341 bis 357, und in den sich daran anschließenden »Erläuterungen zu der Übersicht über die Embryophyta siphonogama«, S. 358—380.

## Grundzüge der älteren natürlichen Systeme.

1. System von Antoine Laurent de Jussieu, publiziert 1789 in: *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*.

- I. **Acotyledones**, Pflanzen ohne Keimblätter.
- II. **Monocotyledones**, Pflanzen mit einem Keimblatt.
  1. Staubblätter unterweibig (hypogynisch).
  2. Staubblätter umweibig (perigynisch).
  3. Staubblätter oberweibig (epigynisch).
- III. **Dicotyledones**, Pflanzen mit zwei Keimblättern.

1. **Apetalae**, Kronenlose.
  - a, b, c Staubblätter unterweibig usw. (wie bei II).
2. **Monopetalae**, mit (scheinbar) einblättriger Krone.
  - a, b, c Krone unter-, um- oder oberweibig (wie bei II).
3. **Polypetalae**, mit mehreren (getrennten) Kronblättern.
  - a, b, c Staubblätter unterweibig usw. (wie bei II).
4. **Diclinae irregulares**, getrenntgeschlechtliche, meist kronenlose Pflanzen.

2. System von Auguste Pyramus de Candolle, publiziert 1813 in: *Théorie élémentaire de la botanique, ou exposition des principes de la classification naturelle*.

- I. **Vasculares**, Pflanzen mit Gefäßbündeln.
  1. **Exogenae**, Gefäßbündel auf dem Stammquerschnitt in einen, an Umfang wachsenden Kreis gestellt.
    - a) *Diplochlamydeae*, Kelch und Krone unterschieden.
      - α) *Thalamiflorae*, Krone freiblättrig, unterständig.
      - β) *Calyciflorae*, Krone um- oder oberständig.
      - γ) *Corolliflorae*, Krone verwachsenblättrig, unterständig.
    - b) *Mono-chlamydeae*, Blütenhülle einfach.
  2. **Endogenae**, Gefäßbündel auf dem Stammquerschnitt zerstreut, die innersten die jüngsten (irrtümlich).
    - a) *Phanerogamae*, mit Blüten.
    - b) *Cryptogamae*, ohne Blüten.
- II. **Cellulares**, Pflanzen ohne Gefäßbündel, nur aus geschlossenen Zellen gebildet.
  1. *Foliaceae*, mit Blättern.
  2. *Aphyllae*, ohne Blätter.



3. System von Stephan Endlicher, publiziert 1826—40 in: *Genera plantarum secundum ordines naturales disposita*.

I. **Thallophyta**, kein Gegensatz von Stengel und Wurzel.

II. **Cormophyta**, Wurzel und Stengel differenziert.

1. *Aerobrya*, Stamm nur an der Spitze wachsend.
2. *Amphibrya*, Stamm nur am Umfang wachsend.
3. *Acramphibrya*, Stamm sowohl an der Spitze als am Umfang wachsend.

Diese Auffassungen der Wachstumsverhältnisse waren irrtümlich.

4. System von Adolphe Brongniart, publiziert 1843 in: *Énumération des genres de plantes cultivées au Muséum d'histoire naturelle de Paris*.

A. **Cryptogamae**, Pflanzen ohne Blüten.

- a) *Amphigenae*, Blatt und Stengel noch nicht unterschieden.
- b) *Acrogenae*, Blatt und Stengel unterschieden.

B. **Phanerogamae**, Pflanzen mit Blüten.

- a) **Monocotyledoneae**, mit einem Keimblatt.
  1. *Albuminosae*, mit Sameneiweiß (Nährgewebe).
  2. *Exalbuminosae*, ohne Sameneiweiß (Nährgewebe).
- b) **Dicotyledoneae**, mit zwei (oder mehreren) Keimblättern.
  1. *Angiospermae*, mit geschlossenem Fruchtknoten.
    - a) *Gamopetalae*, Kronblätter verwachsen.
    - β) *Dialypetalae*, Kronblätter frei (oder fehlend).
  2. *Gymnospermae*, mit offenem Fruchtknoten.

5. System von Alexander Braun, publiziert 1864 in: *Ascherson, Flora der Provinz Brandenburg*.

I. **Bryophyta**, Keimpflanzen.

1. *Thalloidea*: Algen, Flechten, Pilze.
2. *Thallophyllodea*: Chären, Moose.

II. **Cormophyta**, Stockpflanzen.

1. *Phyllopterides*: Farne, Schachtelhälme.
2. *Maschalopterides*: Bärlappe.
3. *Hydropterides*: Wasserfarne.

III. **Anthophyta**, Blütenpflanzen.

A. **Gymnospermae**, Nacktsamige.

1. *Frondosae*: Cycadaceen.
2. *Acerosae*: Koniferen.

B. **Angiospermae**, Bedecktsamige.

1. *Monocotyledones*.
2. *Dicotyledones*.
  - a) *Apetalae*.
  - b) *Sympetalae*.
  - c) *Eleutheropetalae*.

6. System von A. W. Eichler, publiziert 1883 in: Syllabus, 3. Aufl. und folgende.

**A. Cryptogamae.**

I. Abteil.: **Thallophyta.**

I. Klasse: *Algae.*

- I. Gruppe: Cyanophyceae.
- II. » : Diatomeae.
- III. » : Chlorophyceae.
- I. Reihe: Conjugatae.
- II. » : Zoosporeae.
- III. » : Characeae.
- IV. Gruppe: Phaeophyceae.
- V. » : Rhodophyceae.

II. Klasse: *Fungi.*

- I. Gruppe: Schizomycetes.
- II. » : Eumycetes.
- I. Reihe: Phycomycetes.
- II. » : Ustilagineae.
- III. » : Aecidiomycetes.
- IV. » : Ascomycetes.
- V. » : Basidiomycetes.

III. Gruppe: Lichenes.

II. Abteil.: **Bryophyta.**

- I. Gruppe: Hepaticae.
- II. » : Musci.

III. Abteil.: **Pteridophyta.**

- I. Klasse: *Equisetinae.*
- II. » : *Lycopodinae.*
- III. » : *Filicinae.*

**B. Phanerogamae.**

I. Abteil.: **Gymnospermae.**

II. » : **Angiospermae.**

I. Klasse: *Monocotyleae.*

- I. Reihe: Liliiflorae.
- II. » : Enantioblastae.

- III. Reihe: Spadiciflorae.
- IV. » : Glumiflorae.
- V. » : Scitamineae.
- VI. » : Gynandreae.
- VII. » : Helobiae.

II. Klasse: *Dicotyleae.*

I. Unterkl.: **Choripetalae.**

- I. Reihe: Amentaceae.
- II. » : Urticinae.
- III. » : Polygoninae.
- IV. » : Centrospermae.
- V. » : Polycarpicae.
- VI. » : Rhoadinae.
- VII. » : Cistiflorae.
- VIII. » : Columniferae.
- IX. » : Grinales.
- X. » : Terebinthinae.
- XI. » : Aesculinae.
- XII. » : Frangulinae.
- XIII. » : Tricoccae.
- XIV. » : Umbelliflorae.
- XV. » : Saxifraginae.
- XVI. » : Opuntiinae.
- XVII. » : Passiflorinae.
- XVIII. » : Myrtiflorae.
- XIX. » : Thymelinae.
- XX. » : Rosiflorae.
- XXI. » : Leguminosae.

Anhang: **Hysterophyta.**

II. Unterkl.: **Sympetalae.**

- I. Reihe: Bicornes.
- II. » : Primulinae.
- III. » : Diospyrinae.
- IV. » : Contortae.
- V. » : Tubiflorae.
- VI. » : Labiatiflorae.
- VII. » : Campanulinae.
- VIII. » : Rubiinae.
- IX. » : Aggregatae.

## Das in diesem Syllabus zugrunde gelegte System.

	Seite		Seite
I. Abteilung:		2. Klasse: Ulotrichales (früher Con-	
<b>SCHIZOPHYTA</b> . . . . .	1	feruales) . . . . .	20
1. Klasse: Schizomycetes . . . . .	1	3. » : Siphonocladales . . . . .	22
1. Reihe: Eubacteria . . . . .	2	4. » : Siphonales . . . . .	23
2. » : Thiobacteria . . . . .	5		
2. Klasse: Schizophyceae . . . . .	5	VIII. Abteilung:	
		<b>CHAROPHYTA</b> . . . . .	
II. Abteilung:			
<b>PHYTOSARCODINA,</b>		IX. Abteilung:	
<b>MYXOTHALLOPHYTA, MYXO-</b>		<b>PHAEOPHYCEAE</b> . . . . .	25
<b>MYCETES</b> . . . . .	8	1. Reihe: Phaeosporaeae . . . . .	25
1. Klasse: Acrasiales . . . . .	8	2. » : Cyclosporaeae . . . . .	27
2. » : Plasmodiophorales . . . . .	8	3. » : Dictyotales . . . . .	28
3. » : Myxogasteres . . . . .	8		
1. Reihe: Ectosporaeae . . . . .	9	X. Abteilung:	
2. » : Endosporaeae . . . . .	9	<b>RHODOPHYCEAE</b> . . . . .	29
III. Abteilung:		1. Klasse: Bangiales . . . . .	29
<b>FLAGELLATAE</b> . . . . .	9	2. » : Florideae . . . . .	30
1. Reihe: Pantostomatinales . . . . .	10	1. Reihe: Nemalionales . . . . .	32
2. » : Distomatinales . . . . .	10	2. » : Gigartinales . . . . .	33
3. » : Protomastigales . . . . .	10	3. » : Rhodymeniales . . . . .	34
4. » : Chrysomonadales . . . . .	11	4. » : Cryptonemiales . . . . .	35
5. » : Cryptomonadales . . . . .	11		
6. » : Chloromonadales . . . . .	11	XI. Abteilung:	
7. » : Euglenales . . . . .	11	<b>EUMYCETES</b>	
IV. Abteilung:		(Fungi) . . . . .	37
<b>DINOFLAGELLATAE</b> . . . . .	12	1. Klasse: Phycomycetes . . . . .	37
? Abteilung:		1. Reihe: Zygomycetes . . . . .	37
<b>SILICOFLAGELATAE</b> . . . . .	12	2. » : Oomycetes . . . . .	38
1. Reihe: Siphonotestales . . . . .	12	2. Klasse: Ascomycetes . . . . .	42
2. » : Stereotestales . . . . .	13	1. Reihe: Euascales . . . . .	42
V. Abteilung:		2. » : Laboulbeniales . . . . .	55
<b>BACILLARIOPHYTA</b> . . . . .	13	3. Klasse: Basidiomycetes . . . . .	56
VI. Abteilung:		1. Unterkl.: <i>Hemibasidii</i> . . . . .	56
<b>CONJUGATAE</b> . . . . .	16	Reihe: Hemibasidiales . . . . .	56
VII. Abteilung:		2. Unterkl.: <i>Eubasidii</i> . . . . .	56
<b>CHLOROPHYCEAE</b> . . . . .	17	1. Reihe: Protobasidio-	
1. Klasse: Protococcales . . . . .	17	mycetes . . . . .	56
1. Reihe: Volvocales . . . . .	17	2. » : Autobasidiomycetes . . . . .	61
2. » : Euprotococcales . . . . .	18	Anhang zu Klasse 2 und 3: Fungi im-	
		perfecti . . . . .	67
		Nebenklasse zu Klasse 2 und 3: Lichenes . . . . .	69
		1. Unterkl.: <i>Ascolichenes</i> . . . . .	70
		1. Reihe: Pyrenocarpeae . . . . .	70
		2. » : Gymnocarpeae . . . . .	71
		2. Unterkl.: <i>Basidiolichenes</i> . . . . .	75

## XII. Abteilung:

**EMBRYOPHYTA ASIPHONO-  
GAMA**

	Seite
(Archegoniatae) . . . . .	76
I. Unterabteil.: <b>BRYOPHYTA</b> (Muscineae) . . . . .	76
1. Klasse: <b>Hepaticae</b> . . . . .	76
1. Reihe: <b>Marchantiales</b> . . . . .	77
2. „ : <b>Anthocerotales</b> . . . . .	78
3. „ : <b>Jungermanniales</b> . . . . .	78
2. Klasse: <b>Musci</b> . . . . .	80
1. Unterkl.: <b>Sphagnales</b> . . . . .	81
2. „ : <b>Andreaeales</b> . . . . .	82
3. „ : <b>Bryales</b> . . . . .	82
1. Reihe: <b>Acrocarpi</b> . . . . .	82
2. „ : <b>Pleurocarpi</b> . . . . .	86
Nat. System der Bryales von M. Fleischer . . . . .	89
1. Reihe: <b>Fissidentales</b> . . . . .	89
2. „ : <b>Dicranales</b> . . . . .	89
3. „ : <b>Pottiales</b> . . . . .	89
4. „ : <b>Grimmiales</b> . . . . .	89
5. „ : <b>Funariales</b> . . . . .	89
6. „ : <b>Schistostegiales</b> . . . . .	89
7. „ : <b>Tetraphidiales</b> . . . . .	89
8. „ : <b>Eubryales</b> . . . . .	90
9. „ : <b>Isobryales</b> . . . . .	90
10. „ : <b>Hookeriales</b> . . . . .	90
11. „ : <b>Hypnobryales</b> . . . . .	90
12. „ : <b>Buxbaumiales</b> . . . . .	90
13. „ : <b>Diphysciales</b> . . . . .	90
14. „ : <b>Polytrichales</b> . . . . .	90
15. „ : <b>Dawsoniales</b> . . . . .	90
II. Unterabteil.: <b>PTERIDOPHYTA</b> . . . . .	91
1. Klasse: <b>Filicales</b> . . . . .	91
1. Reihe: <b>Marattiales</b> . . . . .	92
2. „ : <b>Ophioglossales</b> . . . . .	92
3. „ : <b>Filicales Leptosporangiatæ</b> . . . . .	92
1. Unterr.: <b>Eufilicineae</b> . . . . .	92
2. „ : <b>Hydropteridineae</b> . . . . .	97
2. Klasse: <b>Sphenophyllales</b> . . . . .	99
3. „ : <b>Equisetales</b> . . . . .	99
1. Reihe: <b>Euequisetales</b> . . . . .	99
2. „ : <b>Calamariales</b> . . . . .	100
4. Klasse: <b>Lycopodiales</b> . . . . .	100
1. Reihe: <b>Lycopodiales eligulatae</b> . . . . .	100
2. „ : <b>Lycopodiales ligulatae</b> . . . . .	101
1. Unterr.: <b>Selaginellinae</b> . . . . .	101
2. „ : <b>Lepidophytineae</b> . . . . .	102

	Seite
5. Klasse: <b>Psilotales</b> . . . . .	103
6. „ : <b>Isoëtiales</b> . . . . .	103

## XIII. Abteilung:

**EMBRYOPHYTA SIPHONO-  
GAMA**(Siphonogamen, Phanerogamen, Endoprothalliaten, Samenpflanzen)<sup>1)</sup> . 104

I. Unterabteil.: <b>GYMNOSPERMAE</b> . . . . .	104
1. Klasse: <b>Cycadofilicales</b> (Pteridospermae) . . . . .	105
2. „ : <b>Cycadales</b> . . . . .	105
3. „ : <b>Bennettitales</b> . . . . .	107
4. „ : <b>Ginkgoales</b> . . . . .	107
5. „ : <b>Coniferae</b> . . . . .	108
6. „ : <b>Cordaitales</b> . . . . .	114
7. „ : <b>Gnetales</b> . . . . .	114
II. Unterabteil.: <b>ANGIOSPERMAE</b> . . . . .	116
1. Klasse: <b>Monocotyledoneae</b> . . . . .	119
1. Reihe: <b>Pandanales</b> . . . . .	119
2. „ : <b>Helobiales</b> . . . . .	121
3. „ : <b>Triuridales</b> . . . . .	125
4. „ : <b>Glumiflorae</b> . . . . .	125
5. „ : <b>Principes</b> . . . . .	128
6. „ : <b>Synanthae</b> . . . . .	132
7. „ : <b>Spathiflorae</b> . . . . .	133
8. „ : <b>Farinosae</b> . . . . .	137
9. „ : <b>Liliiflorae</b> . . . . .	141
10. „ : <b>Scitamineae</b> . . . . .	149
11. „ : <b>Microspermae</b> . . . . .	151
2. Klasse: <b>Dicotyledoneae</b> . . . . .	156
1. Unterkl.: <b>Archichlamydeae</b> . . . . .	156
1. Reihe: <b>Verticillatae</b> . . . . .	157
2. „ : <b>Piperales</b> . . . . .	157
3. „ : <b>Salicales</b> . . . . .	158
4. „ : <b>Garryales</b> . . . . .	159
5. „ : <b>Myricales</b> . . . . .	159
6. „ : <b>Balanopsidales</b> . . . . .	160
7. „ : <b>Leitneriales</b> . . . . .	160
8. „ : <b>Juglandales</b> . . . . .	160
9. „ : <b>Batidales</b> . . . . .	161
10. „ : <b>Julianales</b> . . . . .	161
11. „ : <b>Fagales</b> . . . . .	161
12. „ : <b>Urticales</b> . . . . .	164
13. „ : <b>Proteales</b> . . . . .	168
14. „ : <b>Santalales</b> . . . . .	170
15. „ : <b>Aristolochiales</b> . . . . .	176
16. „ : <b>Polygonales</b> . . . . .	177
17. „ : <b>Centrospermae</b> . . . . .	179
18. „ : <b>Ranales</b> . . . . .	185

<sup>1)</sup> Eine eingehende Übersicht über die gesamten Familien der Embryophyta siphonogama folgt auf den nächsten Seiten.

	Seite
19. Reihe: Rhoadales . . . . .	195
20. » : Sarraceniales . . . . .	201
21. » : Rosales . . . . .	203
22. » : Pandales . . . . .	223
23. » : Geraniales . . . . .	223
24. » : Sapindales . . . . .	241
25. » : Rhamnales . . . . .	250
26. » : Malvales . . . . .	252
27. » : Parietales . . . . .	257
28. » : Opuntiales . . . . .	273
29. » : Myrtiflorae . . . . .	274
30. » : Umbelliflorae . . . . .	285

	Seite
2. Unterkl.: <i>Metachlamydeae</i> oder <i>Sympetalae</i> . . . . .	291
1. Reihe: Ericales . . . . .	291
2. » : Primulales . . . . .	295
3. » : Plumbaginales . . . . .	296
4. » : Ebenales . . . . .	297
5. » : Contortae . . . . .	300
6. » : Tubiflorae . . . . .	308
7. » : Plantaginales . . . . .	332
8. » : Rubiales . . . . .	333
9. » : Curcubitales . . . . .	338
10. » : Campanulatae . . . . .	340

## Übersicht über die Familien der Embryophyta siphonogama.

	Seite
I. Unterabteil.: <b>GYMNOSPERMAE</b> . . . . .	104
1. Klasse: Cycadofilicales (Pterido- spermae) . . . . .	105
2. » : Cycadales . . . . .	105
Fam. Cycadaceae . . . . .	105
3. » : Bennettitales . . . . .	107
Fam. Bennettitaceae . . . . .	107
4. » : Ginkgoales . . . . .	107
Fam. Ginkgoaceae . . . . .	108
5. » : Coniferae . . . . .	108
Fam. Taxaceae . . . . .	108
» Pinaceae . . . . .	110
6. » : Cordaitales . . . . .	114
Fam. Cordaitaceae . . . . .	114
7. » : Gnetales . . . . .	114
Fam. Gnetaceae . . . . .	115
II. Unterabteil.: <b>ANGIOSPERMAE</b> . . . . .	116
1. Klasse: Monocotyledoneae . . . . .	119
A, a, $\alpha$ . . . . .	119
1. Reihe: Pandanales . . . . .	119
Fam. Typhaceae . . . . .	119
» Pandanaceae . . . . .	120
» Sparganiaceae . . . . .	121
A, a, $\beta$ . . . . .	121
2. Reihe: Helobiales . . . . .	121
1. Unterr.: Potamogetonineae . . . . .	121
✓Fam. Potamogetonaceae . . . . .	121
» Najadaceae . . . . .	122
» Aponogetonaceae . . . . .	122
» Scheuchzeriaceae . . . . .	122
2. Unterr.: Alismatineae . . . . .	123
-Fam. Alismataceae . . . . .	123
3. Unterr.: Butomineae . . . . .	123
-Fam. Butomaceae . . . . .	123
✓» Hydrocharitaceae . . . . .	123
3. Reihe: Triuridales . . . . .	125
Fam. Triuridaceae . . . . .	125
A, a, $\gamma$ . . . . .	125

	Seite
4. Reihe: Glumiflorae . . . . .	125
✓Fam. Gramineae . . . . .	125
» Cyperaceae . . . . .	129
A, b . . . . .	130
5. Reihe: Principes . . . . .	130
Fam. Palmae . . . . .	131
6. Reihe: Synanthae . . . . .	134
Fam. Cyclanthaceae . . . . .	135
7. Reihe: Spathiflorae . . . . .	135
Fam. Araceae . . . . .	135
» Lemnaceae . . . . .	139
B, a . . . . .	139
8. Reihe: Farinosae . . . . .	139
1. Unterr.: Flagellariineae . . . . .	140
-Fam. Flagellariaceae . . . . .	140
2. Unterr.: Enantioblastae . . . . .	140
Fam. Restionaceae . . . . .	140
» Centrolepidaceae . . . . .	140
» Mayacaceae . . . . .	140
» Xyridaceae . . . . .	140
» Eriocaulaceae . . . . .	140
3. Unterr.: Bromeliineae . . . . .	141
Fam. Thurniaceae . . . . .	141
» Rapateaceae . . . . .	141
» Bromeliaceae . . . . .	141
4. Unterr.: Commelinineae . . . . .	142
Fam. Commelinaceae . . . . .	142
5. Unterr.: Pontederiineae . . . . .	143
Fam. Pontederiaceae . . . . .	143
» Cyanastraceae . . . . .	143
6. Unterr.: Philydrineae . . . . .	143
Fam. Philydraceae . . . . .	143
9. Reihe: Liliiflorae . . . . .	143
1. Unterr.: Juncineae . . . . .	143
Fam. Juncaceae . . . . .	143
2. Unterr.: Liliineae . . . . .	144
Fam. Stemonaceae . . . . .	144
» Liliaceae . . . . .	144
» Haemodoraceae . . . . .	148
» Amaryllidaceae . . . . .	148
» Velloziaceae . . . . .	149

	Seite		Seite
Fam. Taccaceae . . . . .	150	2. Unterr.: Lorantheinae . . . . .	175
» Dioscoreaceae . . . . .	150	Fam. Lorantheaceae . . . . .	175
3. Unterr.: Iridineae . . . . .	150	3. Unterr.: Balanophorineae . . . . .	177
Fam. Iridaceae . . . . .	150	Fam. Balanophoraceae . . . . .	177
B, b . . . . .	151	15. Reihe: Aristolochiales . . . . .	178
10. Reihe: Scitamineae . . . . .	152	Fam. Aristolochiaceae . . . . .	178
Fam. Musaceae . . . . .	152	» Rafflesiaceae . . . . .	179
» Zingiberaceae . . . . .	152	» Hydnoraceae . . . . .	180
» Cannaceae . . . . .	153	16. Reihe: Polygonales . . . . .	180
» Marantaceae . . . . .	154	Fam. Polygonaceae . . . . .	180
11. Reihe: Microspermae . . . . .	154	B, c . . . . .	182
1. Unterr.: Burmanniineae . . . . .	154	17. Reihe: Centrospermae . . . . .	182
Fam. Burmanniaceae . . . . .	154	1. Unterr.: Chenopodiineae . . . . .	182
2. Unterr.: Gynandrae . . . . .	155	Fam. Chenopodiaceae . . . . .	182
Fam. Orchidaceae . . . . .	155	» Amarantaceae . . . . .	184
2. Klasse: Dicotyledoneae . . . . .	159	2. Unterr.: Phytolaccineae . . . . .	185
1. Unterkl.: <i>Archichlamydeae</i> . . . . .	159	Fam. Nyctaginaceae . . . . .	185
( <i>Choripetalae</i> und <i>Apetalae</i> ) . . . . .	159	» Cynocrambaceae . . . . .	185
A . . . . .	159	» Phytolaccaceae . . . . .	185
1. Reihe: Verticillatae . . . . .	159	» Aizoaceae . . . . .	186
Fam. Casuarinaceae . . . . .	160	3. Unterr.: Portulacineae . . . . .	186
B, a . . . . .	160	Fam. Portulacaceae . . . . .	187
2. Reihe: Piperales . . . . .	160	» Basellaceae . . . . .	187
Fam. Saururaceae . . . . .	160	4. Unterr.: Caryophyllineae . . . . .	187
» Piperaceae . . . . .	160	Fam. Caryophyllaceae . . . . .	187
» Chloranthaceae . . . . .	160	B, d, α . . . . .	189
» Lacistemaceae . . . . .	161	18. Reihe: Ranales . . . . .	189
3. Reihe: Salicales . . . . .	161	1. Unterr.: Nymphaeinae . . . . .	189
Fam. Salicaceae . . . . .	161	Fam. Nymphaeaceae . . . . .	189
4. Reihe: Garryales . . . . .	161	» Ceratophyllaceae . . . . .	190
Fam. Garryaceae . . . . .	161	2. Unterr.: Trochodendrineae . . . . .	190
5. Reihe: Myricales . . . . .	162	Fam. Trochodendraceae . . . . .	190
Fam. Myricaceae . . . . .	162	» Cercidiphyllaceae . . . . .	191
6. Reihe: Balanopsidales . . . . .	162	3. Unterr.: Ranunculineae . . . . .	191
Fam. Balanopsidaceae . . . . .	162	Fam. Ranunculaceae . . . . .	191
7. Reihe: Leitneriales . . . . .	163	» Lardizabalaceae . . . . .	193
Fam. Leitneriaceae . . . . .	163	» Berberidaceae . . . . .	193
8. Reihe: Juglandales . . . . .	163	» Menispermaceae . . . . .	194
Fam. Juglandaceae . . . . .	163	4. Unterr.: Magnoliineae . . . . .	195
9. Reihe: Batidales . . . . .	164	Fam. Magnoliaceae . . . . .	195
Fam. Batidaceae . . . . .	164	» Himantandraceae . . . . .	196
10. Reihe: Julianiales . . . . .	164	» Calycanthaceae . . . . .	196
Fam. Julianiaceae . . . . .	164	» Lactoridaceae . . . . .	196
11. Reihe: Fagales . . . . .	164	» Anonaceae . . . . .	196
Fam. Betulaceae . . . . .	164	» Eupomatiaceae . . . . .	197
» Fagaceae . . . . .	165	» Myristicaceae . . . . .	197
12. Reihe: Urticales . . . . .	167	» Gomortegaceae . . . . .	197
Fam. Ulmaceae . . . . .	167	» Monimiaceae . . . . .	197
» Moraceae . . . . .	167	» Lauraceae . . . . .	197
» Urticaceae . . . . .	170	» Hernandiaceae . . . . .	198
B, b . . . . .	170 u. 171	B, d, β . . . . .	198
13. Reihe: Proteales . . . . .	171	19. Reihe: Rhoeadales . . . . .	198
Fam. Proteaceae . . . . .	171	1. Unterr.: Rhoeadineae . . . . .	199
14. Reihe: Santalales . . . . .	172	Fam. Papaveraceae . . . . .	199
1. Unterr.: Santalineae . . . . .	173	2. Unterr.: Capparidineae . . . . .	200
Fam. Myzodendraceae . . . . .	173	Fam. Capparidaceae . . . . .	200
» Santalaceae . . . . .	173	» Cruciferae . . . . .	201
» Opiliaceae . . . . .	173	» Tovariaceae . . . . .	205
» Grubbiaceae . . . . .	173	3. Unterr.: Resedineae . . . . .	205
» Olacaceae . . . . .	174	Fam. Resedaceae . . . . .	205
» Octoknemataceae . . . . .	175		

	Seite		Seite
4. Unterr.: Moringineae . . . . .	205	2. Unterr.: Empetrineae . . . . .	245
Fam. Moringaceae . . . . .	205	Fam. Empetraceae . . . . .	245
20. Reihe: Sarraceniales . . . . .	205	3. Unterr.: Coriariineae . . . . .	246
Fam. Sarraceniaceae . . . . .	205	Fam. Coriariaceae . . . . .	246
Nepenthaceae . . . . .	205	4. Unterr.: Limnanthineae . . . . .	246
Droseraceae . . . . .	206	Fam. Limnanthaceae . . . . .	246
B, d, γ . . . . .	206	5. Unterr.: Anacardiineae . . . . .	246
21. Reihe: Rosales . . . . .	206	Fam. Anacardiaceae . . . . .	246
1. Unterr.: Podostemonineae . . . . .	207	6. Unterr.: Celastrineae . . . . .	248
Fam. Podostemonaceae . . . . .	207	Fam. Cyrilliaceae . . . . .	248
Hydrostachyaceae . . . . .	207	Pentaphylacaceae . . . . .	248
2. Unterr.: Saxifragineae . . . . .	207	Corynocarpaceae . . . . .	248
Fam. Crassulaceae . . . . .	207	Aquifoliaceae . . . . .	248
Cephalotaceae . . . . .	208	Celastraceae . . . . .	249
Saxifragaceae . . . . .	208	Hippocrateaceae . . . . .	249
Pittosporaceae . . . . .	210	Salvadoraceae . . . . .	249
Brunelliaceae . . . . .	211	Stackhousiaceae . . . . .	250
Cunoniaceae . . . . .	211	Staphyleaceae . . . . .	250
Myrothamnaceae . . . . .	211	7. Unterreihe Icacinineae . . . . .	250
Bruniaceae . . . . .	211	Fam. Icacinaceae . . . . .	250
Hamamelidaceae . . . . .	212	8. Unterr.: Sapindineae . . . . .	250
Eucommiaceae . . . . .	213	Fam. Aceraceae . . . . .	251
3. Unterr.: Rosineae . . . . .	213	Hippocastanaceae . . . . .	251
Fam. Platanaceae . . . . .	213	Sapindaceae . . . . .	251
Crossosomataceae . . . . .	213	9. Unterr.: Sabiineae . . . . .	253
Rosaceae . . . . .	213	Fam. Sabiaceae . . . . .	253
Connaraceae . . . . .	218	10. Unterr.: Melianthineae . . . . .	253
Leguminosae . . . . .	218	Fam. Melianthaceae . . . . .	253
B, d, δ . . . . .	227	11. Unterr.: Balsaminineae . . . . .	254
22. Reihe: Pandales . . . . .	227	Fam. Balsaminaceae . . . . .	254
Fam. Pandaceae . . . . .	227	25. Reihe: Rhamnales . . . . .	254
23. Reihe: Geraniales . . . . .	227	Fam. Rhamnaceae . . . . .	254
1. Unterr.: Geraniineae . . . . .	227	Vitaceae . . . . .	255
Fam. Geraniaceae . . . . .	227	26. Reihe: Malvales . . . . .	256
Oxalidaceae . . . . .	228	1. Unterr.: Elaeocarpineae . . . . .	256
Tropaeolaceae . . . . .	228	Fam. Elaeocarpaceae . . . . .	256
Linaceae . . . . .	230	2. Unterr.: Chlaenineae . . . . .	257
Humiriaceae . . . . .	230	Fam. Chlaenaceae . . . . .	257
Erythroxylaceae . . . . .	230	3. Unterr.: Malvineae . . . . .	257
Zygophyllaceae . . . . .	230	Fam. Gonystilaceae . . . . .	257
Cneoraceae . . . . .	231	Tiliaceae . . . . .	257
Rutaceae . . . . .	231	Malvaceae . . . . .	258
Simarubaceae . . . . .	234	Bombacaceae . . . . .	260
Bursерaceae . . . . .	235	Sterculiaceae . . . . .	260
Meliaceae . . . . .	237	4. Unterr.: Scytopetalineae . . . . .	262
2. Unterr.: Malpighiineae . . . . .	238	Fam. Scytopetalaceae . . . . .	262
Fam. Malpighiaceae . . . . .	238	B, d, ε . . . . .	262
Trigoniaceae . . . . .	238	27. Reihe: Parietales . . . . .	262
Vochysiaceae . . . . .	238	1. Unterr.: Camelliineae . . . . .	262
3. Unterr.: Polygalineae . . . . .	238	Fam. Dilleniaceae . . . . .	262
Fam. Tremandraceae . . . . .	239	Eucryphiaceae . . . . .	263
Polygalaceae . . . . .	239	Ochnaceae . . . . .	263
4. Unterr.: Dichapetalineae . . . . .	240	Caryocaraceae . . . . .	264
Fam. Dichapetalaceae . . . . .	240	Marcgraviaceae . . . . .	264
5. Unterr.: Tricoccae . . . . .	240	Quiinaceae . . . . .	264
Fam. Euphorbiaceae . . . . .	240	Camelliaceae (Theaceae	
6. Unterr.: Callitrichineae . . . . .	245	Ternstroemiaceae z.	
Fam. Callitrichaceae . . . . .	245	Teil) . . . . .	264
24. Reihe: Sapindales . . . . .	245	Guttiferae . . . . .	265
1. Unterr.: Buxineae . . . . .	245	Dipterocarpaceae . . . . .	267
Fam. Buxaceae . . . . .	245		

	Seite		Seite
2. Unterr.: Tamaricineae . . . . .	267	Fam. Umbelliferae . . . . .	290
Fam. Elatinaceae . . . . .	267	»  Cornaceae . . . . .	294
»  Frankeniaceae . . . . .	267		
»  Tamaricaceae . . . . .	267	2. Unterkl. <i>Metachlamydeae</i>	
3. Unterr.: Fouquierineae . . . . .	270	oder <i>Sympetalae</i> . . . . .	295
Fam. Fouquieriaceae . . . . .	270	A . . . . .	295
4. Unterr.: Cistineae . . . . .	270	1. Reihe Ericales . . . . .	295
Fam. Cistaceae . . . . .	270	1. Unterr.: Diapensiineae . . . . .	295
»  Bixaceae . . . . .	270	Fam. Diapensiaceae . . . . .	295
5. Unterr.: Cochlospermineae . . . . .	270	2. Unterr.: Ericineae . . . . .	296
Fam. Cochlospermaceae . . . . .	270	Fam. Clethraceae . . . . .	296
6. Unterr.: Flacourtiineae . . . . .	270	»  Piroloaceae . . . . .	296
Fam. Winteranaceae . . . . .	270	»  Lennoaceae . . . . .	296
»  Violaceae . . . . .	271	»  Ericaceae . . . . .	297
»  Flacourtiaceae . . . . .	271	»  Epacridaceae . . . . .	299
»  Stachyuraceae . . . . .	273	2. Reihe Primulales . . . . .	299
»  Turneraceae . . . . .	273	Fam. Theophrastaceae . . . . .	299
»  Malesherbiaceae . . . . .	273	»  Myrsinaceae . . . . .	299
»  Passifloraceae . . . . .	273	»  Primulaceae . . . . .	300
»  Achariaceae . . . . .	274	3. Reihe Plumbaginales . . . . .	301
7. Unterr.: Papayineae . . . . .	274	Fam. Plumbaginaceae . . . . .	301
Fam. Caricaceae . . . . .	274	B . . . . .	301
8. Unterr.: Loasineae . . . . .	275	4. Reihe Ebenales . . . . .	302
Fam. Loasaceae . . . . .	275	1. Unterr.: Sapotineae . . . . .	302
9. Unterr.: Datisceineae . . . . .	276	Fam. Sapotaceae . . . . .	302
Fam. Datisceaceae . . . . .	276	2. Unterr.: Diospyrineae . . . . .	303
10. Unterr.: Begoniineae . . . . .	276	Fam. Ebenaceae . . . . .	303
Fam. Begoniaceae . . . . .	276	»  Symlocaceae . . . . .	304
11. Unterr.: Ancistrocladineae . . . . .	277	»  Styracaceae . . . . .	304
Fam. Ancistrocladaceae . . . . .	277	C . . . . .	304
28. Reihe Opuntiales . . . . .	277	5. Reihe Contortae . . . . .	304
Fam. Cactaceae . . . . .	277	1. Unterr.: Oleineae . . . . .	304
B, d, ζ . . . . .	278	Fam. Oleaceae . . . . .	304
29. Reihe Myrtiflorae . . . . .	278	2. Unterr.: Gentianineae . . . . .	306
1. Unterr.: Thymelaeineae . . . . .	279	Fam. Loganiaceae . . . . .	306
Fam. Geissolomataceae . . . . .	279	»  Gentianaceae . . . . .	307
»  Penaeaceae . . . . .	279	»  Apocynaceae . . . . .	309
»  Oliniaceae . . . . .	279	»  Asclepiadaceae . . . . .	312
»  Thymelaeaceae . . . . .	279	D, a . . . . .	313
»  Elaeagnaceae . . . . .	280	6. Reihe Tubiflorae . . . . .	313
2. Unterr.: Myrtineae . . . . .	281	1. Unterr.: Convolvulineae . . . . .	313
Fam. Lythraceae . . . . .	281	Fam. Convolvulaceae . . . . .	313
»  Heteropyxidaceae . . . . .	281	»  Polemoniaceae . . . . .	314
»  Sonneratiaceae . . . . .	281	2. Unterr.: Borraginineae . . . . .	315
»  Punicaceae . . . . .	281	Fam. Hydrophyllaceae . . . . .	315
»  Lecythidaceae . . . . .	282	»  Borraginaceae . . . . .	316
»  Rhizophoraceae . . . . .	282	3. Unterr.: Verbenineae . . . . .	318
»  Nyssaceae . . . . .	284	Fam. Verbenaceae . . . . .	318
»  Alangiaceae . . . . .	284	»  Labiatae . . . . .	319
»  Combretaceae . . . . .	284	4. Unterr.: Solanineae . . . . .	324
»  Myrtaceae . . . . .	285	Fam. Nolanaceae . . . . .	324
»  Melastomataceae . . . . .	287	»  Solanaceae . . . . .	325
»  Oenotheraceae . . . . .	287	»  Scrophulariaceae . . . . .	326
»  Halorrhagaceae . . . . .	288	»  Bignoniaceae . . . . .	328
3. Unterr.: Hippuridineae . . . . .	289	»  Pedaliaceae . . . . .	330
Fam. Hippuridaceae . . . . .	289	»  Martyniaceae . . . . .	330
4. Unterr.: Cynomoriineae . . . . .	289	»  Orobanchaceae . . . . .	331
Fam. Cynomoriaceae . . . . .	289	»  Gesneriaceae . . . . .	331
»  Columelliaceae . . . . .	332	»  Lentibulariaceae . . . . .	333
30. Reihe Umbelliflorae . . . . .	289	»  Globulariaceae . . . . .	334
Fam. Araliaceae . . . . .	289		



	Seite
5. Unterr.: Acanthineae . . .	334
Fam. Acanthaceae . . .	334
6. Unterr.: Myoporineae . . .	336
Fam. Myoporaceae . . .	336
7. Unterr.: Phrymineae . . .	336
Fam. Phrymaceae . . .	336
7. Reihe Plantaginales . . .	336
Fam. Plantaginaceae . . .	336
<b>D, b, <math>\alpha</math></b> . . . . .	337
8. Reihe Rubiales . . . . .	337
Fam. Rubiaceae . . . . .	337
» Caprifoliaceae . . . . .	340
» Adoxaceae . . . . .	341

	Seite
Fam. Valerianaceae . . . . .	341
» Dipsacaceae . . . . .	342
<b>D, b, <math>\beta</math></b> . . . . .	342
9. Reihe Cucurbitales . . . . .	342
Fam. Cucurbitaceae . . . . .	342
10. Reihe Campanulatae . . . . .	344
Fam. Campanulaceae . . . . .	344
» Goodeniaceae . . . . .	345
» Brunoniaceae . . . . .	345
» Stylidiaceae . . . . .	345
» Calyceraceae . . . . .	346
» Compositae . . . . .	346

## Erklärung der Abkürzungen.

1. Betreffend die Vegetationsorgane: ☉ = einjährig, ♀ = ausdauernd, ⚓ = Holzgewächs, ☉ = spiralig angeordnet.

2. Betreffend die Blüte und Frucht:

♂ = zwittrig,  
 ♂ = männlich,  
 ♀ = weiblich,  
 ♂ ♀ = eingeschlechtlich,  
 achlam. = achlamydeisch, d. h. ohne Blütenhülle,  
 haplochlam. = haplochlamydeisch, d. h. mit einfacher Blütenhülle,  
 diplochlam. = diplochlamydeisch, d. h. mit doppelter Blütenhülle,

homoiochlam. = homoiochlamydeisch, d. h. mit doppelter, aber gleichartig ausgebildeter Blütenhülle,  
 heterochlam. = heterochlamydeisch, d. h. mit Kelch und Blumenkrone,  
 ⊕ = aktinomorph oder strahlig,  
 ∙ = zygomorph,  
 ☉ = spiralig angeordnet.

3. Betreffend die geographische Verbreitung:

trop. = tropisch,  
 pantrop. = in allen Tropengebieten,  
 paläotrop. = in den Tropen der Alten Welt,  
 neotrop. = in den Tropen der Neuen Welt,  
 subtrop. = subtropisch,  
 calid. = in warmen Ländern,  
 subcalid. = in ziemlich warmen Ländern,  
 temp. = in den gemäßigten Zonen,  
 nördl. temp. = in der nördlich gemäßigten Zone,  
 südl. temp. = in der südlich gemäßigten Zone,  
 frigid. = in den kalten Zonen,  
 \* = auf der nördlichen Hemisphäre,  
 \* = auf der südlichen Hemisphäre,  
 \* = auf der nördlichen und südlichen Hemisphäre,

Eur. = Europa,  
 Euras. = Europa und gemäßigtes Asien,  
 As. = Asien,  
 Afr. = Afrika,  
 Austr. oder Austral. = Australien,  
 Am. oder Amer. = Amerika,  
 atlant. oder atl. Nordam. = atlantisches Nordamerika,  
 pazif. Am. = pazifisches Nordamerika,  
 alp. = alpin,  
 arkt. = arktisch,  
 medit. = im Mittelmeergebiet,  
 Himal. = im Himalaja,  
 Ind. = Indien,  
 ind.-malay. = im indisch-malayischen Gebiet (Monsungebiet).

4. Betreffend die Blütenformeln: K = Kelchblätter, C = Blumenblätter, A = Staubblätter, Cp = Fruchtblätter, T = Blütenblätter (Tepalen). — Beispiele: K 5, C 5, A 5 + 5, Cp<sup>(3)</sup> = Blüten mit 5 Kelchblättern, 5 Blumenblättern, 5 + 5 Staubblättern (in 2 Kreisen) und einem oberständigen, aus 3 verwachsenen Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten.

5. Sonstige Abkürzungen: 0 = fehlend, + = vorhanden (in Blütenformeln = und), + = mehr oder weniger, ∞ = zahlreich, lief. = liefert, off. = officinell, Var. = Varietät.

## I. Abteilung. SCHIZOPHYTA (Spaltpflanzen).

Meist sehr kleine einzellige, niemals rein chlorophyllgrüne, sonst aber oft mannigfach gefärbte Pflanzen, welche sich nur ungeschlechtlich, vor allem durch Zweiteilung, vermehren, entweder einzeln leben oder, verbunden bleibend, fadenförmige oder flächenförmige oder nach drei Richtungen ausgedehnte (würfelförmige) Kolonien bilden. Die Farbstoffe nicht an echte Chromatophoren gebunden, häufig nach außen ausgeschieden. Häufig Dauerzellen oder Cysten (auch kurzweg Sporen genannt, meist durch reichlicheren Inhalt und stärkere Membran ausgezeichnet): entweder Arthrosporen, durch Membranverdickung vegetativer Zellen entstehend, oder Endosporen, im Innern vegetativer Zellen gebildet.

Kein direkter Anschluß an höhere Pflanzen.

1. Klasse **SCHIZOMYCETES** (*Bacteria*, Bakterien). Zellen sehr klein, in der Regel unter  $2\ \mu$  dick. Zellinhalt meist farblos, selten pfirsichblütrot oder grün, ohne Chromatophoren. Membran meist aus Eiweißkörpern bestehend, bisweilen sehr stark aufquellend und schleimig werdend. Zellinhalt meist homogen. Zahlreiche Arten vermöge der an ihren Zellenden oder an anderen Stellen die Membran durchbrechenden Geißeln zeitweise sich lebhaft vorwärts bewegend, hierbei um ihre Achse rotierend.

Teils Aërobionten (nur bei Luftzutritt wachsend), teils fakultative Anaërobionten (sowohl bei Luftzutritt wie Luftabschluß vegetierend), teils obligatorische Anaërobionten (nur bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff gedeihend).

Viele von großem chemischem Einfluß auf das Substrat, saprogen (Fäulnis erregend) oder zymogen (vergären Zuckerarten und erzeugen Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure, Kohlensäure, Alkohol, während andere Eiweiß zersetzen, wieder andere Stickstoff aus der Luft aufnehmen, noch andere die Stickstoffverbindungen des Bodens nitrifizieren oder denitrifizieren). Andere, chromogene (Pigmentbakterien), geben Farbstoffe an ihre Umgebung ab; zahlreiche, auf und in lebenden Organismen vorkommende, sind pathogen, indem sie Verbindungen wie Ptomaine, Toxalbumine, ausscheiden, welche auf den die Bakterien ernährenden Organismus schädlich wirken; daher ihre große Bedeutung als Erzeuger von tierischen und menschlichen Krankheiten, namentlich epidemischen. Auch viele Pflanzenkrankheiten, Bakterienfäulen oder Bakteriosen, Rotze oder Naßfäulen, Trockenfäulen und Schorfe werden von *Sch.* erzeugt, so auf den Blättern und Stengeln der Durrah, in den Körnern des Weizens, an Zwiebeln von Liliaceen, an den Rhizomen von Iridaceen, an Futter- und Zuckerrüben, an Kohllarten, an den Obstarten der Rosaceen, auf den Weinreben, an Mohrrüben, an Zweigen des Ölbaumes, an Kartoffelknollen, an Tomatenfrüchten, den Blättern der Cucurbitaceen usw. Wichtig auch ihr Einfluß auf die Beseitigung abgestorbener Tier- und Pflanzenkörper durch Zersetzung derselben

in Kohlensäure, Ammoniak und Wasser. Photogene *Sch.* erzeugen in ihren Zellen eine bei Sauerstoffaufnahme leuchtende Substanz.

Kulturen der *Sch.* (Plattenkultur, Strichkultur, Stichkultur) auf Fleischwasserpeptongelatine, Fleischwasser-Agar, Blutserum, Milch, Bouillon, Pflanzenaufgüssen usw.

1. Reihe **EUBACTERIA.** Zellen ohne Schwefel und Bakteriopurpurin.

Fam. **Bacteriaceae (Stäbchenbakterien).** Zellen sehr klein, in der Regel unter  $2\ \mu$  dick, zylindrisch, kurz oder lang, meist gerade, seltener leicht gebogen, vor der Teilung sich stets auf die doppelte Länge streckend. Nicht selten fadenförmige Kolonien; häufig auch starke Aufquellung der Membran. Häufig Endosporen von großer Lebensdauer.



Fig. 1.

Gefärbtes Deckglaspräparat von Sputum mit *Bacillus tuberculosis* (Tuberkelbazillen) ( $\frac{1000}{1}$ ).  
Nach Migula.

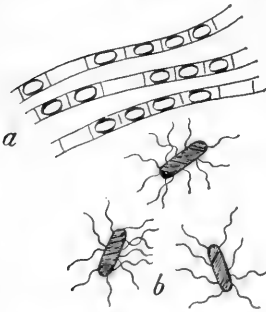


Fig. 2. *Bacillus subtilis.*  
a Sporenbildende Fäden,  
b schwärmende Einzelzellen.  
Nach Migula.

**A. Ohne Geißeln: *Bacterium* (200); a. nicht pathogene:** *B. acidi lactici* (Ursache des Gerinnens der Milch; der Milchsäuregärung in zuckerhaltigen Flüssigkeiten), *B. acetivum* (Essiggärung), *B. chryso-gloea*, *B. nitrobacter*, aus anorganischen Verbindungen seinen Körper aufbauend, oxydiert Nitrite des Bodens zu Nitraten, daher von Bedeutung für die Salpeterbildung. *B. phosphoreum*, auf Fleisch, bewirkt das Leuchten desselben. — **b. pathogene:** *B. murisepticum* (Mäuse vertilgend), *B. erysipelatosum* (Schweinerotlauf), *B. cuniculicida* (Septicämie der Kaninchen), *B. anthracis* (Milzbrandbazillus, Milzbrandbakterium), *B. mallei* (Rotzkrankheit der Pferde usw.), *B. pneumoniae* (Lungenentzündung, krupöse Pneumonie); *B. tuberculosis* (Tuberkulose) (Fig. 1), *B. leprae* (Lepra), *B. influenzae* (Influenza), *B. diphtheritidis* (Diphtherie), *B. pestis* (Pest), *B. enteritidis* (Fleischvergiftungen).

**B. Mit zerstreuten Geißeln an der Oberfläche: *Bacillus* (150); a. nicht pathogene:** *B. subtilis* (Heubazillus) (Fig. 2), Endosporen (mit äquatorialem Riß bei der Keimung) bildend, *B. coli*, im Darm des Menschen und vieler warmblütiger Tiere, *B. megatherium*, *B. virens*, *B. amylobacter* (= *Clostridium butyricum*) erzeugt Buttersäure in kohlehydrathaltigen Flüssigkeiten und vermag auch Kasein zu lösen, verbreitet im Erdboden aller Erdteile; *B. asterosporus* mit zylindrischen Sporen, vorzugsweise in Kulturböden, *B. prodigiosus* (Brot rotfärbend, Hostienpilz), *B. vulgaris* (Fäulnis in Eiweißkörpern hervorruhend, sehr sauerstoffbedürftig); *B. radicicola* (*Rhizobium leguminosarum*) mit zahlreichen, die Wurzeln verschiedener Leguminosen bewohnenden und denselben angepaßten Rassen, freien Stickstoff assimilierend, Zerrformen oder Involutionen bildend, nach ihrem Absterben in den Wurzeln der Leg. gespeichert und den Boden mit Stickstoff anreichernd. — **b. pathogene:** *B. tetani* (anaërob, Wundstarrkrampf), *B. typhi* (Unterleibstypus), *B. carbonis* (anaërob, erzeugt Rauschbrand bei Rindvieh, Schafen, Ziegen, welcher mit Erfolg durch Impfung bekämpft wird), *B. oedematis* (anaërob, Wundinfektionskrankheiten

bei Tieren), *B. suicida* (Schweineseuche), *B. typhi murium* (epidemisch bei Feldmäusen); *B. phytophthorus* erzeugt die »Schwarzbeinigkeit« der Kartoffel.

C. mit polaren Geißeln: *Pseudomonas* (50); *Ps. pyocyanea* (blauer Eiter), *Ps. synyanea* (blaue Milch), *Ps. fluorescens liquefaciens*, häufig in Wässern, *Ps. europaea* (*Nitrosomonas*, führt Ammoniakverbindungen des Bodens in Nitrite über, nimmt auch Kohlensäure der Luft auf, ohne dazu des Lichtes zu bedürfen; verbreitet von der Ebene bis auf die höchsten Berge und mit der von ihr gebildeten Salpetersäure Kalkgestein zersetzend), *Ps. pantotropha*, in Ackerböden, kann autotroph durch Kohlensäure und Wasser wachsen, *Ps. leguminiperda*, pathogen für viele Früchte, *Ps. spongiosa*, erzeugt Brand und Gummifluß an Kirschbäumen, ist häufig begleitet von *Bacterium irritans*, *Ps. hyacinthi* erzeugt den Hyazinthenrotz.

Fam. **Spirillaceae** (Schraubenbakterien). Halbkreisförmige bis schraubenförmig gewundene Zellen, ohne oder mit polaren Geißeln.

A. Zellen starr, nicht schlangenartig biegsam: *Spirosoma nasale* im Nasenschleim, ohne Geißeln. — *Microspira* (*Vibrio*) (30), mit meist einzelnen polaren Geißeln; *M. comma* (Choleraabazillus, Kommabazillus, Erreger der asiatischen Cholera, bildet auf Platten kultiviert scharf umrandete, glitzernde, höckerige Kolonien), *M. Finkleri* (Fig. 3) und andere. — *Spirillum* (20); schraubig gewundene Stäbchen, mit Büscheln von Geißeln an einem oder an beiden Polen: *Sp. undula* und *Sp. volutans* u. a. in faulem Wasser, *Sp. rufum*, mit rötlichem Zellinhalt, blutrote Schleimüberzüge zwischen Algen bildend.

B. Zellen schlangenartig biegsam: *Spirochaete* (5), lange einzellige Schraubenfäden, mit schlangenförmiger Bewegung; *Sp. plicatilis* (Fig. 4A) in Sumpfwässern, *Sp. Obermeieri* (Fig. 4B), Erreger des Rückfalltyphus, *Sp. pallida*, als Erreger der Syphilis angesehen, *Sp. dentium* im Zahnschleim. — Wird auch von den Schizomyceten ausgeschlossen und zu den Tieren gestellt.

Fam. **Phycobacteriaceae** (*Chlamydobacteriaceae*). Fadenförmige Zellen, die von  $\pm$  deutlich sichtbarer Scheide umgebene Kolonien bilden und nur selten sich nach drei Richtungen des Raumes teilen. Vermehrung durch Teilzellen (Konidien). — *Phragmidiothrix* (im „toten Grund“ der Ostsee). — *Chlamydothrix* (2) *ochracea* häufig in eisenoxydulhaltigem Wasser. — *Gallionella* (1) *ferruginea*, gewundene Fäden, in eisenhaltigen Brunnen und Wasserleitungen. — *Crenothrix* (1) *polyspora* in Brunnen und Wasserleitungen, in ihren Scheiden Eisenoxydhydrat ablagernd. Wahrscheinlich beruht auch die Bildung von Raseneisenstein auf der Tätigkeit von Eisenbakterien. — *Clonothrix* (3) *fusca*, graubraune flockige Schlammabsätze in Brunnen und Wasserwerken bildend. —



Fig. 3. *Microspira Finkleri*. Geißelpräparat ( $1000/\lambda$ ). Nach Migula.



Fig. 4. A *Spirochaete plicatilis*. B. *Sp. Obermeieri*, nach Behandlung mit Essigsäure gefärbt ( $1000/\lambda$ ). Nach Migula.

*Sphaerotilus* (20) *dichotomus* (*Cladothrix*) auf Sumpf- und Schmutzwässern Überzüge bildend, *Sph. natans* in Fabrikabwässern schleimige, zottige Besätze auf Steinen und anderen Gegenständen bildend. — *Zoogloea ramigera* auf Uferbohlen, Pfählen usw. geweihartige Gallertbäumchen bildend.

Fam.(?) **Actinomycetaceae**. Fadenförmige Kolonien mit echten Verzweigungen, radial ausstrahlend, unbeweglich; Fäden oidienartig sich gliedernd. — *Actinomyces* (6) *thermophilus* auf Heu und Mist, *A. chromogenes* im Boden, *A. bovis* bildet Geschwülste im Körper von Tieren und Menschen.

Fam. **Coccaceae (Kugelbakterien)**. Zellen kugelig, vor der Teilung sich nicht in die Länge streckend. Zellteilung nach einer, zwei oder drei Richtungen des Raumes (Fig. 5). Frei oder in Kolonien lebend, ohne Geißeln und ohne Bewegung. Endosporen selten. — *Streptococcus* (inkl. *Leuconostoc* und *Torula*) (20); *St. erysipelatos* (Fig. 6) bei Erysipel und anderen bösartigen Entzündungsprozessen, auch im Eiter; ebenso auch *St. pyogenes*; *St. (Leuconostoc) mesenterioides* (Fig. 7), Erzeuger der Dextrangärung in der Melasse der Zuckerfabriken. — *Micrococcus* (150); **a. nicht pathogene**: *M. ureae* (Harn-



Fig. 5. A. *Streptococcus*. Teilung einer Zelle. B *Micrococcus*. Teilung einer Zelle ( $1000/\mu$ ). Nach Migula.



Fig. 6. *Streptococcus erysipelatos*. Ketten aus einer jungen Bouillonkultur ( $1000/\mu$ ). Nach Migula.

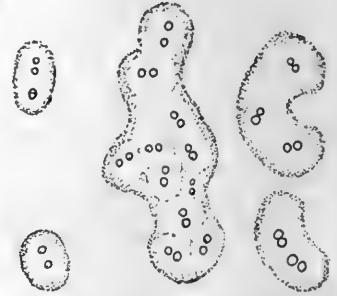


Fig. 7. *Streptococcus mesenterioides*, die Zellen in Gallertscheiden eingelagert ( $1000/\mu$ ). Nach Migula.

gärung), *M. acidi lactiei* (Milchsäuregärung), *M. nitrosococcus* (*Nitrosococcus*, führt Ammoniakverbindungen des Bodens in Nitrite über), *M. phosphorescens* (*Photobacterium*); **chromogene**: *M. aurantiacus*, *M. luteus*, *M. cinnabareus*; **b. pathogene**: *M. gonorrhoeae*, Erreger der Gonorrhöe, *M. variolae ovinae* in der Lymphe der Schafpocken. — *Leucocystis* mit festen Gallertthüllen, *L. cellaris* an nassen Wänden in feuchten Kellern. — *Sarcina* (45); *S. pulmonum* im Sputum von Phthisikern, *S. ventriculi* im Mageninhalt von Magenkranken. — *Azotobacter*; nach drei Richtungen sich teilend, aber Zellen einzeln oder durch Gallerte verbunden, *A. agilis* mit polarer Geißel, im Kanalwasser; *A. chroococcus*, oxydiert zahlreiche Kohlenstoffverbindungen unter Bildung von Kohlenensäure und Wasser, findet sich in allen gut durchlüfteten Böden, im Dünen sand und Meeresschlack, auch an Meeresalgen; spielt auch eine Rolle bei den Stickstoffumsetzungen im Meer. — *Planococcus*.

Fam. **Myxobacteriaceae**. Zellen  $\pm$  stäbchenförmig, ohne Geißeln, mit verschleimter Membran sich langsam vorwärts bewegend, in Kolonien (Pseudoplasmodien), welche zu sitzenden oder gestielten Cysten werden. Zellen bisweilen in 4–6 kugelige Sporen zerfallend. — *Polyangium* (Fig. 8, 3) *vitellinum* (auf ver-

rottetem Holz). — *Chondromyces* (Fig. 8) *aurantiacus* (auf afrikan. Antilopenmist), *Ch. lichenicolus* auf Flechten. — *Myxococcus*.

2. Reihe **THIOBACTERIA**. Zellen mit Schwefel-  
einschlüssen, farblos oder durch Bakteriopurpurin rot  
oder violett.

Fam. **Beggiatoaceae**. Durch undulierende Mem-  
bran bewegliche, fadenförmige Kolonien von farblosen,  
scheidenlosen Zellen, welche Schwefelkörnchen ent-  
halten. — *Beggiatoa* (10) *alba* in Schwefelthermen  
und unreinem Wasser. — *Thiothrix nivea* in Schwefel-  
quellen.

Fam. **Rhodobacteriaceae**. Zellinhalt durch Bak-  
teriopurpurin rosa, rot oder violett gefärbt, mit Schwefel-  
körnchen. — *Lamprocystis* (5) *roseopersicina* in  
Sümpfen und Gräben. — *Thiosarcina rosea* in Sümpfen.  
— *Rhodobacillus palustris* häufig in Sümpfen und  
Flußwässern. — *Thiospirillum sanguineum* (Fig. 9) in  
Sümpfen. — *Chromatium* (6) *Okenii* in Sümpfen,  
wie vorige mit Geißeln, *Ch. vinosum* auf Rieselfeldern.

2. Klasse **SCHIZOPHYCEAE** (*Cyanophyceae*,  
*Phycocromaceae*, Spaltalgen). Die Zellen ent-  
halten Phycocyan, welches, mit Chlorophyll ge-  
mischt, das Phycocrom oder Cyanophycin (blau,  
blaugrün, violett, rötlich) bildet, das an kleine Körn-  
chen (Grana) des peripherischen Protoplasmas ge-  
bunden ist, ferner einen Zentralkörper ohne Chro-  
mosomen, jedoch mit Zentralkörnern von un-  
bestimmter Zahl. Dieser Zentralkörper wird als  
Äquivalent eines Zellkerns angesehen.

Fam. **Oscillatoriaceae** (*Lyngbyaceae*). Schei-  
denförmige Zellen bilden einfache fadenförmige  
Kolonien ohne Grenzzellen (diese nicht teilungsfähig,  
auch Heterocysten genannt) und ohne Haarspitze,  
meist mit Scheiden. In den Scheiden sondern sich  
bisweilen Hormogonien ab (Fadenstücke, welche

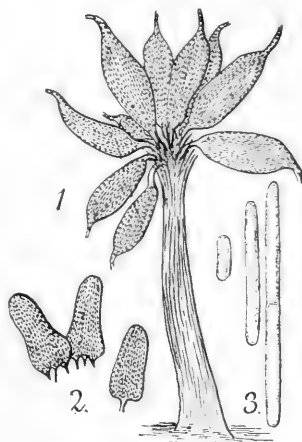


Fig. 8. Myxobakterien.

1. *Chondromyces apiculatus*,  
Fruchtkorm mit mehreren Cysten  
am Ende des Stiels. 2. *Ch. cro-*  
*catus*, Einzelcysten. 3. *Poly-*  
*angium fuscum*, einzelne Bakterien  
in verschiedener Größe und in  
Teilung. 1. u. 2. nach Warming,  
3. nach Baur.

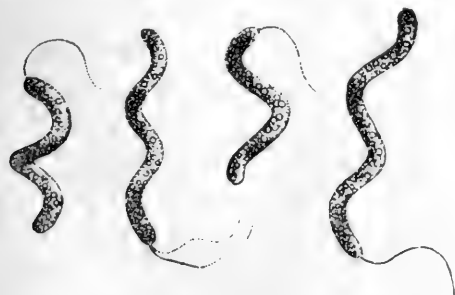


Fig. 9. *Thiospirillum sanguineum*, im Innern mit  
Schwefelkörnern. Nach Warming.

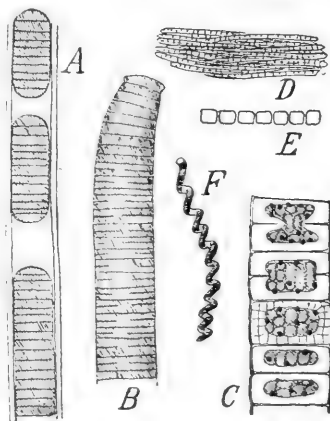


Fig. 10. A *Lyngbya majuscula*.  
Stück eines Fadens, oben mit zwei  
abgegliederten Hormogonien. (Nach  
Warming.) B *Oscillatoria princeps*.  
(Nach Gomont.) C *O. spec.* Alkohol-  
Hämatoxylinpräparat, die Einschnü-  
rung des Zentralkörpers bei der Teilung  
zeigend. (Nach Bütschli.) D, E *Tri-*  
*chodesmium erythraeum*. D Fadenbün-  
del, E Fadenstück. (Nach Bütschli.)  
F *Spirulina Meneghiniana*. (Nach  
Gomont.)

sich in der Scheide bewegen und dann heraustreten). — *Lyngbya* (60) im Meer und Süßwasser (Fig. 10 A). — *Oscillatoria* (100) (Bewegung mit Drehung (Fig. 10 B, C), viele Arten in unreinen Wässern und Thermen). — *Phormidium* (50) (mit Hormogonien), *Ph. vulgare* an schattigen und feuchten Orten. — *Trichodesmium* (3) *erythraeum* bisweilen massenhaft im Meer, dasselbe rot

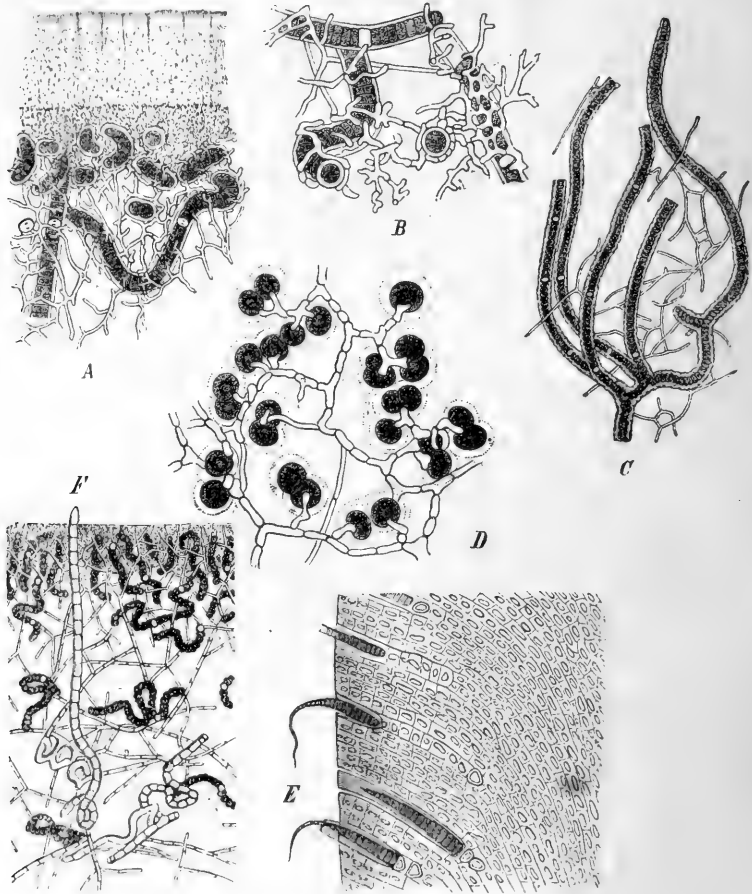


Fig. 11. Schizophyceae als Flechtengonidien. A, B *Scytonema* in *Stercocaulon ramulosum* ( $\frac{330}{1}$ ). — C *Scytonema* in *Dictyonema sericeum* ( $\frac{80}{1}$ ). — D *Gloeocapsa* in *Synalissa symphorea* ( $\frac{475}{1}$ ). — E *Rivularia* in *Lichina* ( $\frac{300}{1}$ ). — F *Nostoc* in *Collema microphyllum* ( $\frac{500}{1}$ ). — A—D nach Bornet, E nach Schwendener, F nach Stahl.

färbend (Fig. 10 D, E). — *Microcoleus* (20) *terrestris* auf feuchter Erde. — *Arthrospira* (3) *Jenneri* in schmutzigen Wässern. — *Spirulina* (15) *versicolor* in der Ostsee und dem adriat. Meer, *Sp. Meneghiniana* im Salzwasser (Fig. 10 F).

Fam. **Scytonemataceae**. Zellen in unecht verzweigten Fäden, da einzelne Fadenstücke seitlich heraustreten und die Scheide durchbrechen. Keine Haarspitze. Grenzzellen, Dauerzellen. — *Scytonema* (45) *myochrous* und andere auf



feuchten Felsen und Erde, *Sc. Hofmannii* in Gewächshäusern; einige als Flechtengonidien (Fig. 11 A, B, C). — *Tolypothrix* (16) *lanata* an Wasserpflanzen und frei im Wasser.

Fam. **Stigonemataceae** (*Sirosiphonaceae*). Wie vorige, aber Zellteilung parallel der Längsachse des Fadens, wodurch derselbe oft mehrreihig wird. — *Stigonema* (11) *ocellatum* u. a. auf feuchten Felsen und auf Moos, auch als Gonidie in Flechtenpilzen. — *Hapalosiphon fontinalis* an Wasserpflanzen.

Fam. **Nostocaceae**. Kugelige Zellen bilden unverzweigte Fäden ohne Haarspitze. Grenzzellen, Dauerzellen, Hormogonien. — *Nostoc* (29) *linckia* im Wasser, *N. sphaericum* im Wasser und auf feuchter Erde, *N. commune* auf flechten Wiesen und Äckern, einzelne in *Anthoceros*, *Blasia*, *Lemma*, *Gunnera*, Flechtenpilzen (Fig. 11 F). — *Anabaena* (28) *flos aquae* in stehendem Wasser. — *Aphanizomenon* (2) *flos aquae*, wie letztere als „Wasserblüte“ oft Teiche grünlich färbend. — *Nodularia* (4) häufig im Meer und Brackwasser. — *Cylindrospermum* (5) *stagnale* und andere auf nasser Erde, auch auf Blumentöpfen.

Fam. **Rivulariaceae**. Zellen in einfachen oder unecht verzweigten Fäden mit haarförmiger Spitze und Scheiden, halbkugelige oder nierenförmige Kolonien bildend. Grenzzellen, Dauerzellen, Hormogonien. — *Calothrix* (33) *pulvinata* u. a. im Meere, *C. parietina* auf Steinen und Holz im Süßwasser. — *Rivularia* (18) *pisum* und *R. natans* in Teichen usw.; *R. minutula* an Wasserpflanzen, *R. haematites* (Lager mit kohlensaurem Kalk inkrustiert) an Wasserfällen; auch als Gonidien in der Wasserflechte *Lichina* (Fig. 11 E).

Fam. **Chroococcaceae**. Zellindividuen rundlich, einzeln oder durch Gallertausscheidungen zu (niemals fadenförmigen) Kolonien verbunden, ohne Gegensatz von Basis und Spitze. Zellteilung in einer Richtung (*Gloeothece* — *Aphanothece*), nach zwei Richtungen (*Merismopedia*) und in drei Richtungen (*Coclosphaerium*). — *Clathrocystis aeruginosa*, häufige blaß spangrüne „Wasserblüte“. — *Gloeo capsa* (Fig. 11 D, 12 A) und *Chroococcus* (auch mit Flechtenpilzen symbiotisch). Bisweilen Dauerzellen.

Fam. **Chamaesiphonaceae**. Zellindividuen meist mit deutlichem Gegensatz von Basis und Spitze, einzeln lebend oder kleine Kolonien bildend (Fig. 12 B). Endosporen. — *Chamaesiphon incrustans* auf Wasserpflanzen.

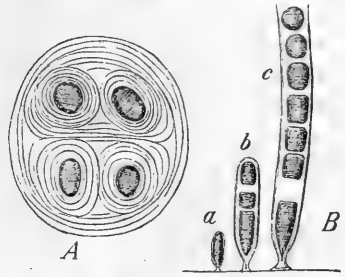


Fig. 12. A *Gloeo capsa aeruginosa*. — B *Chamaesiphon curvatus*, a, b jüngere Stadien, c in Konidienbildung mit geöffneter Membran. Nach War-ming.

## II. Abteilung. PHYTOSARCODINA, MYXOTHALLOPHYTA, MYXOMYCETES\*) (Mycetozoa, Schleimpilze, Pilztiere).

Chlorophyllfreie Organismen, deren Vegetationskörper, Plasmodium genannt, eine aus membranlosen Zellen bestehende Protoplastmamasse ist; Fortpflanzung nach vorausgegangener Karyogamie durch Sporen, welche frei oder in geschlossenen Behältern entstehen; aus den keimenden Sporen treten Schwärmer (mit Geißel versehen) oder amöboide Protoplastmakörper aus, welche sich nach lebhaft fortgesetzter Zweiteilung zu Plasmodien vereinigen.

Kein Anschluß an höhere Pflanzen.

1. Klasse **ACRASIALES**. Saprophyten. Keine Schwärmer, sondern amöboide Körper zum Plasmodium zusammentretend, aber nicht verschmelzend. Sporen in ballenartigen Anhäufungen, ohne Hülle.

Fam. *Guttulinaceae*. Fruchtkörper ungestielt. Amöboiden ohne Pseudopodien.

Fam. *Dictyosteliaceae*. Fruchtkörper deutlich gestielt. Amöboide Körper mit zahlreichen spitzen Pseudopodien. — *Dictyostelium mucoroides* häufig auf altem Mist, faulenden Stoffen, geronnener Milch.

2. Klasse **PLASMIDIOPHORALES**. Parasiten in lebenden Pflanzenzellen. Sporen in Ballen die Nährzelle erfüllend.

Fam. *Plasmodiophoraceae*. — *Plasmodiophora Brassicae* erzeugt an den Wurzeln der Kohlgewächse den Kohlkropf oder die Kohlhernie. — Noch unsicher sind die Anschauungen bez. *P. alni* in Erlenwurzeln (s. bei *Alnus*).

3. Klasse **MYXOGASTERES**. Saprophyten. Aus den Sporen entstehen amöboide Schwärmer mit einer Geißel (Myxomonaden), welche sich durch fortgesetzte Zweiteilung vermehren. Die Myxomonaden werden nach dem Verschwinden der Geißeln zu kriechenden und durch Zweiteilung sich ebenfalls vermehrenden amöboiden Körpern (Myxamöben). Hierauf, verbunden mit Kopulation der haploiden Zellkerne, Verschmelzung je zweier Myxamöben zu kleinen einkernigen Plasmodien, welche sich zu größeren, mehrkernigen, vereinigen, langsam fortbewegen und auch im Inneren Protoplastmaströmung zeigen, bei den *Spumariaceae*, *Didymiaceae* und *Physaraceae* reichlich kohlen-sauren Kalk, bei diesen und anderen auch Farbstoffe einlagern. Schließlich entstehen aus den Plasmodien Fruchtkörper mit zahlreichen, mit einer Membran versehenen Sporen, welche in selteneren Fällen (*Ectosporeae* mit der Familie *Ceratiomyxaceae*) mittels eines Stielchens den mannigfach verbundenen Platten des Fruchtkörpers aufsitzen, meistens (*Endosporeae* mit den übrigen Familien) in dicken, abgerundeten, sitzenden oder gestielten Fruchtkörpern (Sporangien) eingeschlossen sind. Stiel und Hülle (Peridie) der Fruchtkörper ohne zellige Struktur. Häufig bildet das

\*) Diese von den Zoologen für das Tierreich reklamierte Gruppe steht zu den echten Pilzen (*Eumycetes*) in gar keiner verwandtschaftlichen Beziehung. Das Wort Pilze wird bald zur Bezeichnung eines physiologischen, bald zur Bezeichnung eines systematischen Begriffes angewendet. Die einseitige Berücksichtigung des physiologischen Verhaltens der Pilze ist die Veranlassung dafür gewesen, daß man drei ganz verschiedene Typen, die Myxomyceten, die Schizomyceten und die Eumyceten, in eine Abteilung zusammengefaßt hat.

zwischen den Sporen befindliche Plasma ein aus Fäden oder dünnen Röhren bestehendes Capillitium. Höchst selten entstehen durch Vereinigung von Sporangien sogenannte Aethalien. Plasmodiokarprien sind Fruchtkörper von der gewundenen, aderigen oder netzförmigen Gestalt der Plasmodien. — Bisweilen Ruhezustände der Schwärmer: Mikrocysten; der jungen Plasmodien: Makrocysten; der erwachsenen Plasmodien: Sklerotien. Reservestoff Glukogen. (Etwa 400.)

1. Reihe **ECTOSPOREAE**. (Siehe oben.)

Fam. **Ceratiomyxaceae**. — *Ceratiomyxa mucida* und *C. porioides* entwickeln ihre Plasmodien in moderndem Holz; die reifen Fruchtkörper bilden weiße oder gelbe schimmelartige Überzüge.

2. Reihe **ENDOSPOREAE**. (Siehe oben.)

a. Fruchtkörper ohne Capillitium.

Fam. **Liceaceae**.

Fam. **Clathroptychiaceae**.

Fam. **Cribrariaceae**. Peridien stellenweise verdickt, bei der Reife aus netzförmig verbundenen Leisten oder Platten bestehend. — *Cribraria* mit zahlreichen Arten auf Baumstümpfen.

b. Fruchtkörper mit Capillitium.

α. Fruchtkörper ohne Kalkablagerungen.

I. Capillitium aus Röhren bestehend.

Fam. **Trichiaceae**. — *Perichaena*. — *Arcyria* (z. B. *A. cinerea* zwischen Moos auf moderndem Holz). — *Lycogala epidendrum* (Fruchtkörper 0,5–1,5 cm dicke Aethalien bildend). — *Trichia* mit vielen Arten, z. B. *T. varia*.

II. Capillitium aus soliden Strängen, Platten oder Fäden gebildet.

Fam. **Reticulariaceae**.

Fam. **Stemonitaceae**. Einzelsporangien mit schwarzvioletter Mittelsäulchen und Capillitium. — *Stemonitis fusca* häufig auf Holz, Rinde und Moos.

Fam. **Brefeldiaceae**.

β. Fruchtkörper mit Kalkablagerungen.

I. Im Capillitium keine amorphen Kalkausscheidungen.

Fam. **Spumariaceae**. Fruchtkörper mit langem Mittelsäulchen. — *Spumaria alba*, die unreifen, Aethalien bildenden Fruchtkörper als weiße, schleimige Massen („Kuckucksspeichel“) Laub, Ästchen und lebende Pflanzen im Wald überziehend.

Fam. **Didymiaceae**. Fruchtkörper mit halbkugeligem oder scheibenförmigem Säulchen oder ganz ohne solches. — *Didymium serpula* auf moderndem Laub, *D. farinaceum* auf Rinde und Moos. — *Chondrioderma difforme* auf faulendem Stroh, Laub, Stengeln usw. häufig.

II. Im Capillitium amorphe Kalkausscheidungen.

Fam. **Physaraceae**. — *Leocarpus fragilis* häufig an abgefallenen Zweigen, Moos, Gras usw. — *Physarum cinereum* u. a. — *Euligo septica* (Lohblüte) mit lebhaft chromgelbem Plasmodium, große auffallende Aethalien bildend, auf Lohe, in Wäldern auf Moos und Baumstümpfen.

### III. Abteilung. FLAGELLATAE.

Einzellige mit Zellkern und scharf begrenztem Protoplasmakörper versehene Organismen, teils mit einfacher Hautschicht, teils mit differenzierter Plasmamembran, niemals mit Pseudopodien, während des größten Teiles ihres Lebens beweglich, selten wimperlos, meist am Vorderende mit einer oder mehreren Wimpern (Geißeln, Flagellen) und mit einer oder zwei pulsierenden Vakuolen. Ver-

mehrung ungeschlechtlich durch einfache Längsteilung, meist im geißeltragenden Zustande, bisweilen in der Ruhe. Viele für längere oder kürzere Zeit Dauerzysten bildend. Ernährung tierisch, saprophytisch, parasitisch oder holophytisch.

**Beziehungen zu den Dinoflagellatae, Silicoflagellatae, Bacillariales, Conjugatae, Chlorophyceae und Phaeophyceae.**

1. Reihe **PANTOSTOMATALES**. Alle Stellen der Zelloberfläche können mit Hilfe von Pseudopodien feste Nahrung aufnehmen.

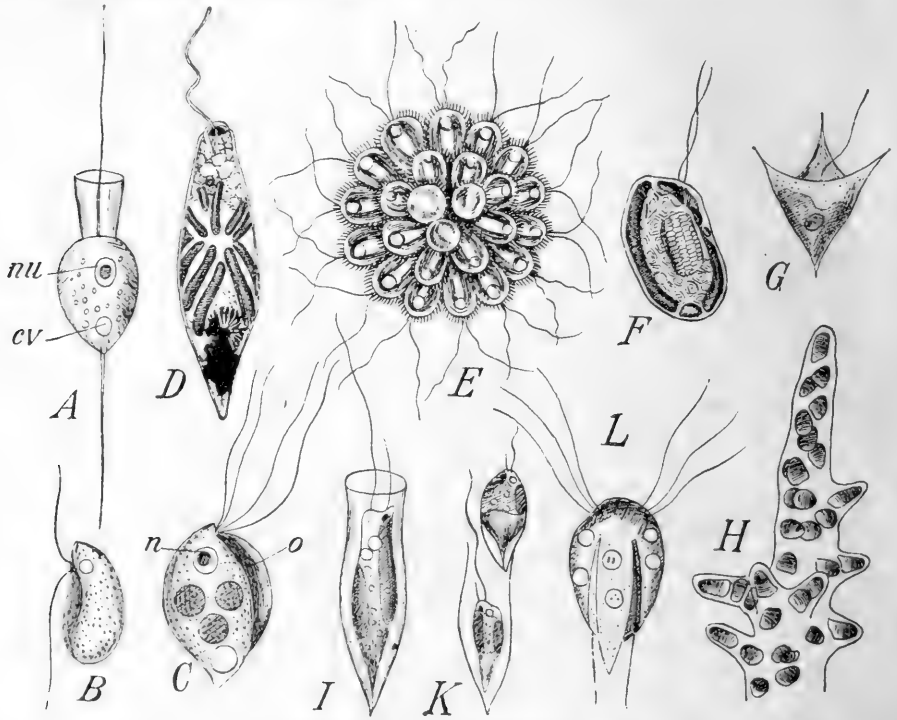


Fig. 13. Flagellaten. A *Sphaeroeca volvox*, einzelnes Individuum aus einer Kolonie (nach Lauterborn). B *Bodo clax* (nach Klebs). C *Tetramitus sulcatus* (nach Klebs). D *Euglena viridis* (nach Senn). E Kolonie von *Synwa uella* (nach Stein). F *Cryptomonas erosa* (nach Senn). G, H *Hydrurus foetidus*; G Schwärmzelle (nach Klebs); H Zweigende einer Kolonie (nach Berthold). I, K *Dinobryon sertularia*; I einzelnes Individuum; K nach der Teilung. L *Hexamitus crassus* (nach Klebs). nu, n Kern, cv kontraktile Vakuole, o Mundstelle.

Fam. **Holomastigaceae**. — *Multicilia* (2) im Süßwasser und marin.

Fam. **Rhizomastigaceae**. — *Mastigamoeba* (6) im Süßwasser.

2. Reihe **DISTOMATALES**. Aufnahme fester Nahrung nur an zwei bestimmten Stellen der Zelloberfläche. Vier bis viele paarig angeordnete Geißeln.

Fam. **Distomataceae**. — *Megastoma entericum* im Dünndarm von Menschen und anderen Säugetieren. — *Hexamitus* (7) in faulendem Süßwasser und im Darm von Wassertieren (Fig. 13 L).

3. Reihe **PROTOMASTIGALES**. Aufnahme fester Nahrung nur an einer Mundstelle. 1—4 niemals paarige Geißeln, Vakuolen voneinander unabhängig pulsierend. Niemals Plasmamembran. Farblos. Ernährung tierisch oder saprophytisch. Stoffwechselprodukt: fettes Öl.

Fam. **Oicomonadaceae**. — *Oicomonas* (8) im Süßwasser und marin.

Fam. **Bicoecaceae**. — *Bicoeca* (4) im Süßwasser und marin.

Fam. **Craspedomonadaceae**. — *Protospongia* (2) im Süßwasser und marin. — *Diplosiga* (2) im Süßwasser. — *Sphaeroeca volvox* (Fig. 13A) im Süßwasser.

Fam. **Phalansteriaceae**. — *Phalansterium* (2) im Süßwasser.

Fam. **Monadaceae**. — *Monas* (7) *vivipara* im Süßwasser.

Fam. **Bodonaceae**. — *Bodo* im Süßwasser, marin und parasitisch. — *B. edax* (Fig. 13B) im Darm von Vertebraten und Insekten.

Fam. **Amphimonadaceae**. — *Amphimonas* (3) im Süßwasser und marin.

Fam. **Trimastigaceae**. — *Costia necatrix*, ektoparasitisch auf jungen Forellen, Epidemien erzeugend.

Fam. **Tetramitaceae**. — *Costiopsis Nitschei* auf Goldfischen. — *Tetramitus* (6) (Fig. 13C), im Darm von Menschen, Schlangen und Insekten. — *Trypanosoma gambiense*, Erreger der afrikanischen Schlafkrankheit beim Menschen, *T. Brucei*, Erreger der Tsetse bei Zuchtvieh, *T. Evansii*, Erreger der Surra. Die Keime dieser Blutparasiten werden verschleppt durch Fliegen der Gattung *Glossina*.

4. Reihe **CHRYSOMONADALES**. Wie Reihe 3, aber mit gelbbraunen Chromatophoren. Stoffwechselprodukte: fettes Öl und Leukosin.

Fam. **Chromulinaceae**. Mit 1 Geißel. — *Chromulina*. — *Chrysamoeba*. — *Hydrurus foetidus* im Süßwasser (Fig. 13G, H), große verzweigte Kolonien bildend. — *Chrysopyxis*.

Fam. **Hymenomonadaceae**. — *Synura uvella* (Fig. 13E) im Süßwasserplankton.

Fam. **Ochromonadaceae**. — *Dinobryon sertularia* (Fig. 13I, K) im Süßwasser. — *Uroglena*.

5. Reihe **CRYPTOMONADALES**. Wie Reihe 3, aber Zellen farblos oder mit 1—2 Chromatophoren von verschiedener Färbung. Stoffwechselprodukt: Stärke. Ernährung nie tierisch.

Fam. **Cryptomonadaceae**. — *Cryptomonas* (4) *erosa* (Fig. 13F) im Süßwasser und marin.

6. Reihe **CHLOROMONADALES**. Mehrere kontraktile Vakuolen am Vorderende zu einem gemeinsam funktionierenden System vereinigt. Häufig grüne Chromatophoren in dem nicht amöboiden, aber häufig seine Gestalt verändernden Körper. Hautschicht glatt. Stoffwechselprodukt: fettes Öl.

Fam. **Chloromonadaceae**. — *Vacuolaria* (3). — *Chloramoeba* im Süßwasser. — *Raphidomonas* (2).

7. Reihe **EUGLENALES**. Eine nicht oder nur schwach kontraktile, in den Körper eingesenkte Hauptvakuole mit Ausfuhrkanal und mehrere sich darein ergießende, pulsierende Nebenvakuolen. Deutliche, häufig gestreifte und resistente Plasmamembran. Stoffwechselprodukte: fettes Öl und Paramylon.

Fam. **Euglenaceae**. Radiär gebaut, frei rotierend schwimmend, mit grünen Chromatophoren und rotem Augenfleck. Ernährung nie tierisch. — *Euglena* (18) im Süßwasser und marin; *E. viridis* (Fig. 13D), *sanguinea* (durch Lipochrom rot), oft massenhaft in Teichen. — *Phacus* (10) *pleuronectes*. — *Trachelomonas* (6) häufig im Süßwasser.

Fam. **Astasiaceae**. Wie vorige, aber farblos. Saprophyten — *Astasia* (4). — *Distigma proteus* im Süßwasser.

Fam. **Peranemataceae**. Bilateral, meist mit kriechender Bewegung. Ernährung tierisch. — *Peranema*. — *Heteronema acus* im Süßwasser. — *Euglenopsis*. — *Anisonema*.

## IV. Abteilung. DINOFLAGELLATAE.

(*Peridinales, Peridineae, Cilioflagellatae.*)

Sehr klein, einzellig, bisweilen in kettenförmigen Kolonien, meist mit panzerartiger, aus zwei oder mehr Tafeln zusammengesetzter Cellulosemembran. Tafeln in Schalen und Gürtel gegliedert. Panzerhälften nicht schachtelartig beweglich. Gelbbraune Chromatophoren oder bei saprophytisch lebenden Arten Leukoplasten. Zweiteilung, bei welcher jede Tochterzelle eine Hälfte der Muttermembran erhält und eine andere neu ausscheidet. Bewegung durch zwei aus einem

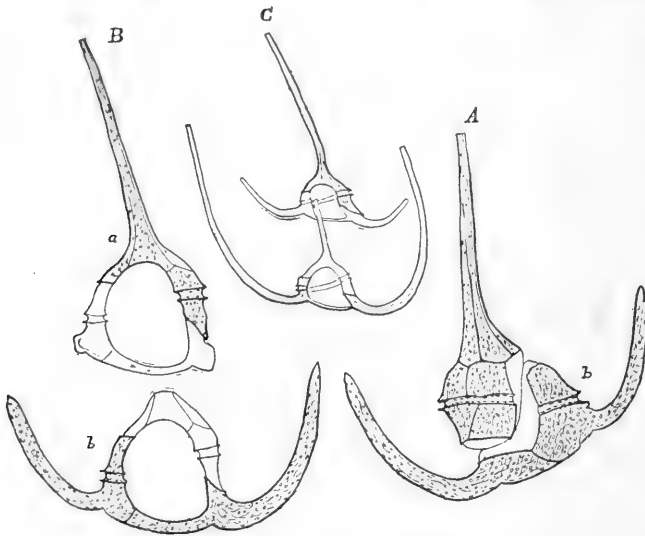


Fig. 14. *Ceratium tripos*. A Dorsale Gürtelansicht kurz nach der Teilung; a vordere, b hintere Tochterzelle ( $2^{00}/_1$ ). B Ausbildung der neuen Panzerplatten ( $2^{00}/_1$ ). C Kettenbildung infolge der Teilung. — Nach Schütt.

Fam. **Peridiniaceae**. Zellen mit Panzer von mehr als zwei Platten. Quergeißel in Querfurche geborgen. Vermehrung ungeschlechtlich durch Zweiteilung. Schwärmsporenbildung verbunden mit Abwerfen des Panzers, mit oder ohne Gallerthüllenbildung. — Von Bedeutung für die Ernährung der Meerestiere. Wenige Arten im Süßwasser. — *Ptychodiscus* (1) *noctiluca*. — *Pyrophacus horologium*. — *Ceratium* (40—50) *tripos* (Fig. 14), besonders häufig in der Ostsee. — *Peridinium* (9) *divergens*.

Anschluß an die *Bacillariophyta*.

## ? Abteilung. SILICOFLAGELLATAE.

Einzellige mit einer oder zwei Geißeln, einem Zellkern und gelbbraunen Chromatophoren versehene Organismen, deren Gehäuse aus Kieselstäben besteht. Vermehrung unbekannt.

1. Reihe **SIPHONOTESTALES**. Gehäuse aus hohlen Kieselstäben bestehend, ring-, hut- oder pyramidenförmig.

Membranspalt entspringende Geißeln, eine voranschreitende oder rückwärts gerichtete Längsgeißel und eine um den Körper quer herumgelegte Quergeißel. Sporen in Gallerthülle. Schwärmsporen. Zygosporenbildung noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. — Meist marine Planktonpflanzen (Hochseepflanzen, am Meeresleuchten beteiligt).

Fam. **Gymnodiniaceae**. Zellen ohne Panzer mit Längs- und Querfurche. — *Pyrocystis* (3) *lumula* in allen Europa umgebenden Meeren.

Fam. **Proocentraceae**. Zellen mit Panzer mit Längs- und Querfurche. — *Exuviella* (3) *marina*. — *Proocentrum* (4) *micans*.

Fam. **Dictyochaceae**. Zellen mit einer Geißel. — *Mesocena*. — *Dictyocha*. — *Distephanus*. — *Cannopilus*. — Alle marin und fossil.

2. Reihe **STEREOTESTALES**. Gehäuse aus soliden Kieselstäben zusammengesetzt.

Fam. **Ebriaceae**. Zellen mit zwei Geißeln. — *Ebria* (Ostsee, Mittelmeer).

Diese Abteilung ist vielleicht mit IV zu vereinigen.

## V. Abteilung. BACILLARIOPHYTA.

(Diatomeen.)

Sehr klein, einzellig, nicht rein chlorophyllgrüne, sondern durch Phykokanthin (Diatomin) gelb oder braun gefärbte Chromatophoren enthaltend, häufig lineare oder durch Verschiebung auch anders gestaltete, bisweilen auch gabelige Kolonien bildend, frei lebend (Planktondiatomeen) oder mit

dünnen aus Poren ausgeschiedenen Gallertstielen festsitzend. Membran mit Kieseleinlagerung, aus zwei schachtelartig übereinander greifenden Panzerhälften bestehend; Gürtel- oder Nebentafel ohne Skulptur; Schalentafel (Hauptseite) mannigfaltig mit nach außen hervortretenden Leisten oder Knötchen, bisweilen mit Längsspalten, häufig mit areolären Liniensystemen. Häufig mit zwei oder mehr spaltenartigen Membrandurchbrechungen

(Naht, Raphe) und mit gleitender Eigenbewegung durch ein aus der Raphe heraustretendes und strömendes Protoplasmaaband. Teilung nur in einer

Richtung, parallel zu den Hauptseiten; demzufolge allmähliche Abnahme der Größe eines Teiles der Individuen. Wiederherstellung der ursprünglichen Größe durch Auxosporenbildung (Fig. 16). Dieselbe ist a) entweder eine Art Verjüngung, indem das Protoplasma eines Individuums nach Abwerfen der Schalen wächst und sich mit einer neuen Membran umgibt (Inhalt des Indiv. A verwendet zur Bildung von A', *Melosira*, Fig. 16 F), oder b) gleichzeitige Entstehung zweier Tochterindividuen aus dem Inhalt zweier zusammentretender Mutterindividuen ohne Konjugation (A und B zu A' und B'), oder c) Entstehung zweier Tochterindiv. aus einem Mutterindiv. (Inhalt von A verwendet zur Bildung



Fig. 15. Kolonienbildung der Bacillariaceae: 1 *Licmophora flabellata*, Individuen an verzweigten Gallertstielen; 2 *Cymbella caespitosa*, Individuen in einem Gallertschlauch; 3 *Biddulphia aurita*, Individuen in Ketten. — Nach Smith.

von A' und A'', *Rhabdonema arcuatum*, Fig. 16 D), oder d) eine Art Konjugation, bei welcher nach Vereinigung des Inhaltes zweier Zellen eine Auxospore entsteht (Inhalt von A und B verwendet zur Bildung eines Individ. (A + B), *Cocconeis*, *Surirella saxonica*, Fig. 16 G), oder e) eine Konjugation, bei welcher nach Teilung des Plasmas zweier gleich großer Individuen die halben, einander gegenüberliegenden Protoplasmakörper paarweise in Verbindung treten (Inhalt der Individ. A und B verwendet zur Bildung von  $\left(\frac{A'}{2} + \frac{B'}{2}\right)$  und  $\left(\frac{A''}{2} + \frac{B''}{2}\right)$ , *Navicula viridula*, *Rhopalodia gibba*, Fig. 16 A—C). — Seltener Ruhesporen. — Im Süßwasser und Meer, oft massenhaft. — Bisweilen mächtige Ablagerungen abgestorbener B. (Kieselgur).

Nach unten Anschluß an die *Dinoflagellatae*. Kein Anschluß an höher stehende Abteilungen.

Fam. **Bacillariaceae**. Charakter der Abteilung.

Die Artenzahlen beziehen sich noch auf das Jahr 1900, seitdem sind sie bei vielen Gattungen erheblich gestiegen.

A. **Centricae**. Schalen zentrisch; Struktur regellos, konzentrisch oder radiär, nicht gefiedert. Keine Raphe oder Pseudoraphe. Querschnitt kreisförmig, polygonal, elliptisch, selten schiffchenförmig oder unregelmäßig. Chromatophoren meist klein und zahlreich. Zellkern haploid. Auxosporenbildung nach dem Typus a. Außerdem wurde bei einigen Mikrosporenbildung beobachtet. Die mit zwei Geißeln versehenen haploiden Mikrosporen paaren sich, und die mit diploidem Zellkern versehene Zygote teilt sich in zwei Tochterzellen.

Unterfam. **Discoideae**. Zellen diskusartig, flache Scheiben, kurze Büchsen. — *Melosira* (130) *varians* (Fig. 16 F), sehr häufig im Süßwasser. — *Skeletonema* (10) *costatum*, häufig im Plankton der Ostsee. — *Coccinodiscus* (330). — *Aulacodiscus* (119). — *Auliscus* (130) *peruvianus* im Peru-Guano.

Unterfam. **Solenioideae**. Zellen stabartig, mehrfach länger als dick, meist von kreisförmigem Querschnitt. — *Rhizosolenia* (34) *setigera* u. a. im Plankton.

Unterfam. **Biddulphiodeae**. Zellen büchsenförmig, kürzer oder ein wenig länger als breit. Schalen mit meist zwei, seltener mehr Polen; jeder Pol mit Ecke und Buckel oder Horn. Querschnitt meist elliptisch. Schalen oft pseudozygomorph. — *Bacteriastrum* (5) *varians* im nordatlantischen Plankton. — *Chaetoceras* (46), viele Arten marin und im Plankton, ausgezeichnet durch lange hohle borstenartige Fortsätze der Zellen und durch Bildung eigenartiger Ruhesporen (Fig. 17). — *Triceratium* (455), marin und fossil. — *Hemiaulus* (73), marin und fossil. — *Biddulphia* (125), *B. aurita* marin (Fig. 15<sup>3</sup>), *B. mobiliensis* ausgezeichnet durch Bildung von Mikrosporen.

B. **Pennatae**. Schale nicht zentrisch, zygomorph, Querschnitt meist schiffchen- oder stabförmig. Struktur gefiedert. Fiedern in bestimmtem Winkel zur Raphe oder rapheähnlichen Sagittallinie. Meist 2 plattenförmige Chromatophoren. Aktive Bewegung in der Richtung der Raphe infolge von Protoplasmaströmung in derselben. Auxosporenbildung nach den Typen b, c und d. Zellkern diploid, vor dem Geschlechtsakt Reduktionsteilung, haploide Gameten wieder diploide Pflanzen ergebend, so daß also die mit Schalen versehenen Individuen wieder diploid sind.

Unterfam. **Fragilarioideae**. Schalen ohne Raphe, mit sagittaler Linie, bisweilen mit Rapheanfang. — *Rhabdonema* (14), marin und fossil (Fig. 16 D). — *Tabellaria* (35), im Süßwasser, marin oder fossil. — *Grammatophora* (36) *marina*, Kosmopolit. — *Licmophora* (29), marine Küstenformen (Fig. 15 I). —



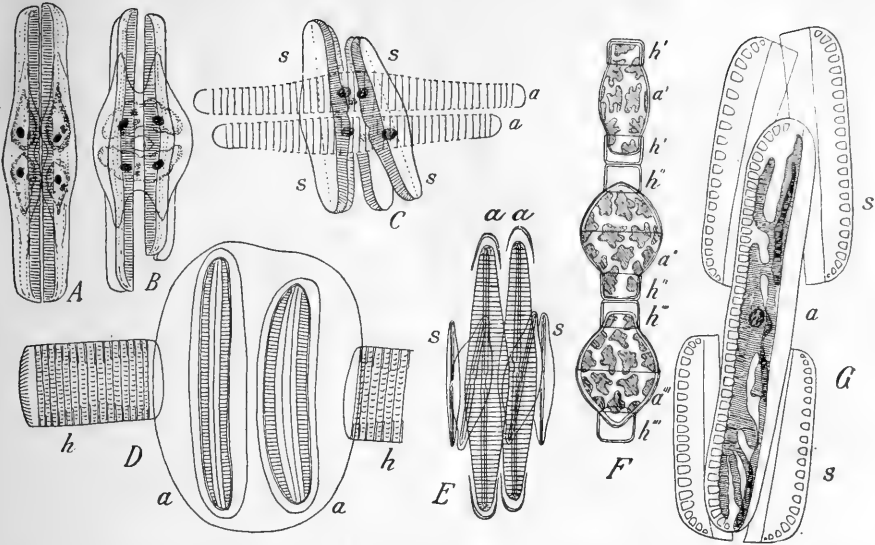


Fig. 16. Auxosporenbildung bei Bacillariaceen. A—C *Rhopalodia gibba* (nach Klebahn). A Zwei Individuen legen sich nebeneinander, in jedem teilt sich der Inhalt in zwei Teile. B Verschmelzung der einander entsprechenden Teile der kopulierenden Individuen. C Ausbildung der Auxosporen *a a*; *ss* die leeren Schalen der Mutterzellen. D *Rhabdonema arcuatum* (nach Karsten); aus einem Mutterindividuum, dessen Hälften *hh* auseinander weichen, bilden sich zwei Auxosporen *a a*. E *Vanheurckia* (*Frustulia*) *rhomboides* (nach Pfitzer). Zwei Individuen, deren entleerte Schalen bei *ss* liegen, bilden ohne Kopulation zwei Auxosporen. F *Melosira varians* (nach Pfitzer). In einer Kolonie von drei Individuen entsteht durch Verjüngung aus jedem eine Auxospore *a'*, *a''*, *a'''*; *h'*, *h''*, *h'''* sind die entleerten Schalen der verjüngten Individuen. G *Surirella saxonica* (nach Karsten). Der Inhalt zweier Individuen verschmilzt zu einer Auxospore *a*; *ss* die leeren Schalen.

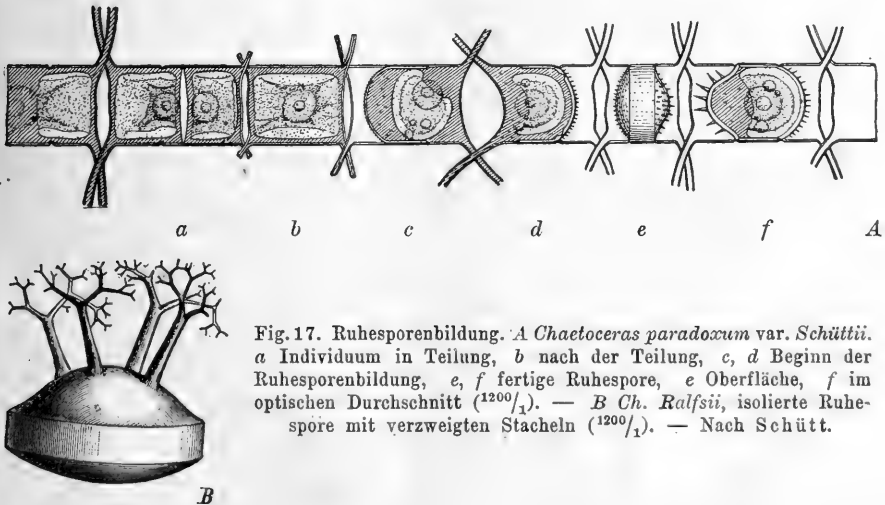


Fig. 17. Ruhesporenbildung. A *Chaetoceras paradoxum* var. *Schüttii*. a Individuum in Teilung, b nach der Teilung, c, d Beginn der Ruhesporenbildung, e, f fertige Ruhespore, e Oberfläche, f im optischen Durchschnitt ( $1200\times$ ). — B *Ch. Ralfsii*, isolierte Ruhespore mit verzweigten Stacheln ( $1200\times$ ). — Nach Schütt.

B

*Diatoma* (7), im Süßwasser. — *Fragilaria* (102) im Süß- und Salzwasser, sowie fossil. — *Synedra* (105), wie vorige. — *Eunotia* (60), im Süßwasser und fossil, mit Auxosporenbildung nach Typus d.

Unterfam. **Achnantheidae**. Eine Schale mit echter Raphe, die andere mit Pseudoraphe. Zelle gekrümmt oder geknickt. — *Achnanthes* (70). — *Cocconeis* (120). Beide marin und im Süßwasser, letztere meist epiphytisch auf Algen.

Unterfam. **Naviculoideae**. Beide Schalen mit Raphe, letztere in der Sagittallinie. Schale ungekielt oder Kiel in der Sagittallinie. — *Navicula* (900 einschließlich *Schizonema*, *Pinnularia* usw.). — *Vanheurckia* (7), im Süßwasser und marin (Fig. 16 E). — *Pleurosigma* (107), meist marin. — *Gomphonema* (66) mit gestielten Zellen. — *Cymbella* (64, Fig. 15<sup>2</sup>). — *Amphora* (220). — *Epithemia* (26). — *Rhopalodia* (11), im Süßwasser (Fig. 16 A—C). — *Bacillaria* (4) *paradoxa* in Süß- und Salzwasser. — *Nitzschia* (180).

Unterfam. **Surirelloideae**. Beide Schalen mit Raphe, dieselbe versteckt in seitlichen Flügelkielen. — *Surirella* (194), im Süß- und Salzwasser (Fig. 16 G). *Campylodiscus* (112) meist marin.

## VI. Abteilung. CONJUGATAE.

Chlorophyllgrüne Algen ohne Kieselsäureeinlagerung in der Membran. Zellen stets in der gleichen Richtung sich teilend, einzeln lebend oder Fäden bildend. Nie Schwärmer. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Vereinigung von Aplanogameten zu ruhenden Zygosporen oder Zygoten, bei deren Keimung 4 haploide Kerne entstehen, von denen 3 oder 2 Kerne zugrunde gehen, während 1 oder 2 den neuen Keimlingen angehören. Selten Akineten (dickwandige Dauerzellen) oder Aplanosporen (verjüngte Protoplasmakörper).

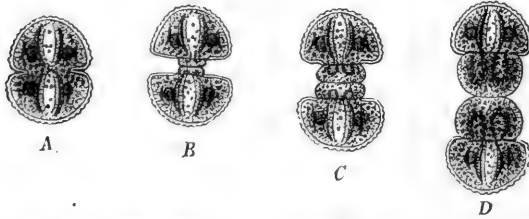


Fig. 18. *Cosmarium botrytis*. Teilung. Nach der Kernteilung entsteht in der Einschnürung der Mutterzelle eine Querwand und darauf wächst jede Hälfte des Zwischenstückes zur Größe und Gestalt der Mutterzelle heran. — Nach De Bary.

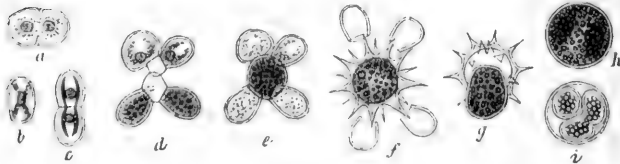


Fig. 19. *Cosmarium Meneghinii*. Kopulation und Keimung. a, b und c verschiedene Ansichten desselben Individuums. d—f Kopulation. g—i Keimung der Zygote; i zeigt die Entstehung zweier Tochterindividuen in einem jungen Mutterindividuum. — Nach Warming.

Nach unten anschließend an die *Flagellatae*, nach oben ohne Anschluß.

Fam. **Mesotaeniaceae**. Kurz zylindrische Zellen mit einfacher Membran. — *Spirotaenia* (12), *Mesotaenium* (12), *Cylindrocystis* (5).

Fam. **Desmidiaceae**. Zellen meist durch eine Einschnürung in der Mitte in zwei symmetrische Hälften geteilt oder wenigstens mit symmetrisch verteiltem Inhalt; Chromatophoren mannigfaltig, je einer mit einigen Pyrenoiden (Stärkeherden) in jeder Hälfte; Membran meist aus zwei oder mehreren übereinander greifenden Schalen bestehend; Individuen einzeln lebend oder Fäden bildend. Die

aus der Zygospore hervorgehende Keimzelle nimmt entweder die Gestalt der vegetativen Zellen an oder erzeugt durch Teilung zwei, vier, acht Individuen. — (Etwa 2120) nur in süßem Wasser, namentlich in Torfsümpfen, an nassen Felswänden, zwischen Moos, auch in reinem Quellwasser. — *Penium* (43), *Closterium* (136), *Cosmarium* (774), *Staurastrum* (526), *Euastrum* (208). — In Fäden: *Hyalotheca* (12), *Desmidiium* (3).

Fam. **Zygnemataceae**. Zellen zylindrisch und normal unverzweigte Fäden bildend. Chromatophoren sternförmig oder spiralförmige Bänder bildend. Der gesamte Inhalt der kopulierenden Zellen vereinigt sich zu einer Zygospore, welche bei der Keimung direkt zu einem neuen Zellfaden auswächst. Auch Parthenogenesis. — (150) in Süßwasser und Brackwasser. — *Zygnema* (30), *Spirogyra* (100), *Zygonium* (12).

Fam. **Mesocarpaceae**. Zellfäden wie bei voriger. Chromatophor eine axile Chlorophyllplatte. Nur ein Teil des Inhaltes der kopulierenden Zellen vereinigt sich zu einer Zygospore, die im Kopulationskanal gebildet wird. Auch Parthenogenesis. — (47) im Süßwasser und Brackwasser. — *Mougeotia* (41).

## VII. Abteilung. CHLOROPHYCEAE.

Chlorophyllgrüne Zellen mit einem oder mehreren (wahrscheinlich haploiden) Zellkernen, einzeln oder in Kolonien oder zu mehrzelligen Individuen (Fäden, Flächen, Körpern) vereinigt. Meist ungeschlechtliche Vermehrung durch multilaterale Schwärmer (Schwärmersporen, Zoosporen), außerdem Akineten (einzelne Zellen mit stark verdickter Wand), Aplanosporen (Zellen ohne Bewegung, welche sich mit einer neuen Membran umgeben). — Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation schwärmender Isogameten oder Heterogameten (Produkt: Diploide Gametosporen) oder von in Antheridien gebildeten Spermatozoiden mit in Oogonien erzeugten Oosphären (Produkt: Diploide Oosporen); die geschlechtlich erzeugten Sporen (Zygoten) entweder zu einer neuen Pflanze auswachsend oder meistens erst Schwärmer bildend, wobei wahrscheinlich Reduktion der Chromosomen erfolgt.

Von einigen Autoren werden *Botrydium* und *Tribonema* mit den *Chloromonadaceae* zu einer aus den *Chlorophyceae* ausgeschiedenen Abteilung *Heterocontae* vereinigt, welche durch Schwärmer mit zwei ungleich langen Geißeln und häufig durch gelbgrüne plattenförmige Chromatophoren charakterisiert ist, auch als Assimilationsprodukt anstatt der Stärke fettes Öl bildet.

Nach unten anschließend an die *Flagellatae*, nach oben Vorstufe für die niederen Embryophyten; aber nur bei *Coleochaete* die befruchtete Eizelle sich durch Teilung zu einem von der Mutterpflanze eingeschlossenen Gewebekörper, einem Embryo, entwickelt.

1. Klasse **PROTOCOCALES**. Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, ohne Spitzenwachstum, einzeln lebend oder zu Kolonien vereint, aber nicht eng untereinander verbunden, häufig in Gallerte eingelagert.

1. Reihe **VOLVOCALES**. Vegetative Zellen aktiv beweglich.

Fam. **Volvocaceae**. Zellen mit zwei bis sechs Cilien, meist je ein Chromatophor enthaltend, einzeln schwärmend oder in beweglichen Kolonien. Gametosporen oder Oosporen. — (94) meist in Süßwasser, einige in Brackwasser.

A. Zellen einzeln. Gametosporen. — *Chlamydomonas* (43) (Protoplasma-körper ohne Pseudopodien. Neben den nackten, schwärmenden Isogameten hier

auch kleinere ♂ und größere ♀ umwandete Aplanogameten.) *Ch. nivalis* den „roten Schnee“ bildend. — *Haematococcus* (3) *pluvialis* in Wasseransammlungen (wie vorige Art durch Hämatochrom blutrot, aber Protoplasmakörper mit Pseudopodien). — *Polytoma uvella* saprophytisch und farblos.

B. Zellen in Kolonien von bestimmter Form: In Tafeln: *Gonium* (4) *pectorale*. — In Kugeln mit äquatorial geordneten Zellindividuen: *Stephanosphaera*

(1) *pluvialis*. — In Kugeln mit allseitig abstehenden Cilien: *Pandorina* (2) *morum* (Gametosporen, Fig. 20), *Eudorina* (2) *elegans* und *Volvox* (3) *globator* (Oosporen, Fig. 21).

2. Reihe. **EUPROTOCOCALES**. Vegetative Zellen nicht aktiv beweglich.

a. Vegetative Zellteilungen vergrößern die Kolonien.

Fam. **Tetrasporaceae**. Schwärmer. Zellen an Gallertstielen oder in Gallertmassen von mehr oder weniger bestimmter Form, bei einigen Gattungen mit Pseudocilien. — (65) im süßen Wasser und auf feuchtem Boden. — *Tetraspora lubrica*. — *Chlorosphaera alismatis* in toten Blättern von *Alisma plantago*.

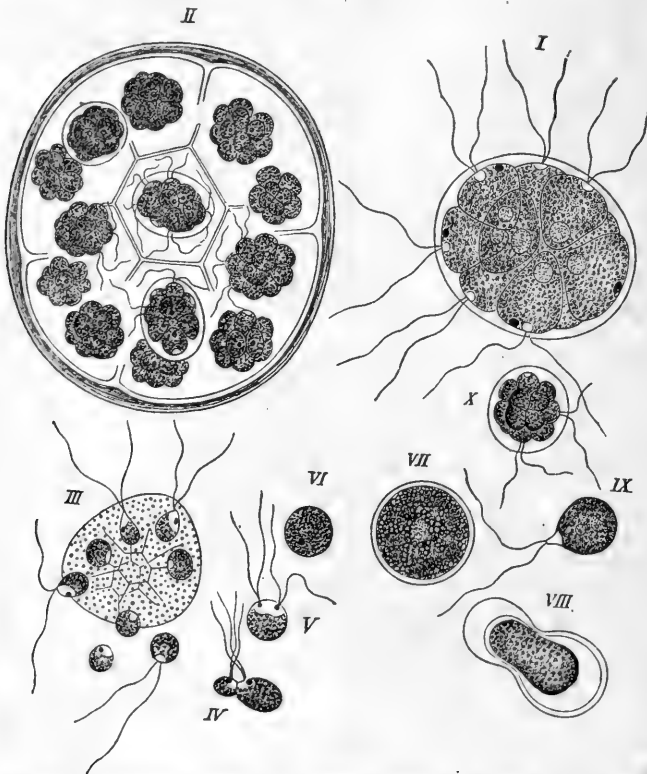
Fam. **Botryococcaeae**. Chromatophoren plattenförmig, gelblichgrün oder bräunlich. Schwärmer mit zwei ungleichen Cilien. — *Botryococcus* (7) *Braunii*, gewöhnliche „Wasserblüte“ im Süßwasser.

Fig. 20. *Pandorina morum*. I eine schwärmende Kolonie, aus 16 Zellindividuen bestehend. II eine ähnliche Kolonie, von der jedes Zellindividuum in 16 Tochterindividuen geteilt ist. III eine geschlechtliche Kolonie, deren Einzelzellen aus der verschleimten Hülle Herausschlüpfen. IV und V kopulierende Gameten. VI und VII eine jüngere und ältere Gametospore. VIII Bildung einer großen Schwärmospore aus der Gametospore. IX Freie Schwärmospore. X Junge Kolonie, welche aus der Schwärmospore entstanden ist. — Nach Pringsheim.

Fam. **Pleurococcaceae**. Keine Schwärmer. Zellgestalten mannigfach. Vermehrung nur durch vegetative Teilungen. — (150) im süßen Wasser und auf feuchtem Substrat. — *Pleurococcus* (14) *vulgaris* namentlich auf Baumstämmen und an feuchten Mauern, auch mit vielen Flechten symbiotisch.

b. Vegetative Zellteilungen fehlen.

Fam. **Protococcaceae**. Zellen meist einzeln, selten in Kolonien von unbestimmter Form. Schwärmer mit 1—2 Cilien. Gametosporen. — (110) im süßen Wasser oder auf feuchtem Substrat, wenige im Meerwasser. — *Chloro-*



*coccum* (20) *humicola* auf feuchter Erde und an Baumstämmen, häufig mit Flechtenpilzen symbiotisch. — *Chlorochytrium* (10) in lebenden Wasserpflanzen. — *Chlorella vulgaris* mit Aplanosporen in Infusorien, Hydra, Planaria. — *Characium* (40) auf Wasserpflanzen. — *Codiolum* (6) *gregarium* im Meerwasser.

Fam. **Botrydiaceae** (*Hydrogastraceae*). Vegetativer Thallus einzellig, keulenförmig, mit dünnerem, einfachem oder verzweigtem Basalende. Schwärmer mit einer Cilie. — Dauersporen — Aplanosporen — Hypnosporangien. — Gameten mit zwei Cilien. — *Botrydium* (2) *granulatum*, herdenweise auf feuchtem Lehm Boden (nur ungeschlechtliche Schwärmer bekannt, Fig. 22 A—C). — *Protosiphon* (1) *botryoides*, (Fig. 22 D—J), mit voriger, kleiner als diese, mit Gameten.

Fam. **Oocystaceae**. Zellen einzeln oder in Kolonien von unbestimmter Form. Vermehrung durch Aplanosporen. Schwärmer fehlen. — (126) in süßem oder brackischem Wasser, an Saftflüssen der Bäume und an feuchten Stellen. — *Eremosphaera* (1) im Süßwasser. — *Oocystis* (25) oft als Plankton.

Fam. **Ophiocytaceae**. Zellen zylindrisch, oft gebogen, mehrkernig. Zoosporen und Aplanosporen. — (21) — Im Süßwasser. — *Ophiocytium*.

Fam. **Hydrodictyaceae**. Zellen zu bestimmt geformten Kolonien vereinigt. Schwärmer mit zwei Cilien bilden innerhalb der Mutterzelle oder einer Gallerthülle Kolonien von der Art der Mutterkolonie. Bei einigen Gametosporenbildung bekannt. — (27) im süßen

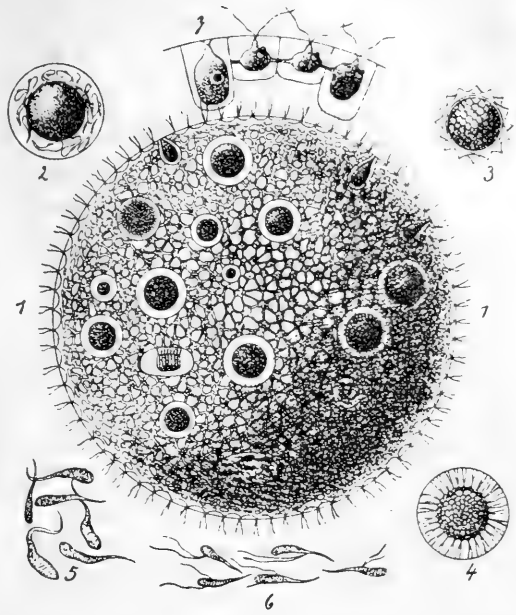


Fig. 21. *Volvox globator*. 1 Kugelige Kolonie mit Makrogameten (Eiern) und Mikrogameten (Spermatozoiden). 2 das Ei im Oogonium von Spermatozoiden umschwärmt. 3 unreife Oospore. 4 Antheridium. 5 Spermatozoiden in Bewegung. 6 solche, durch Jod getötet. 7 einige Zellen aus der Peripherie der kugeligen Kolonie. — Nach Dodel-Port.

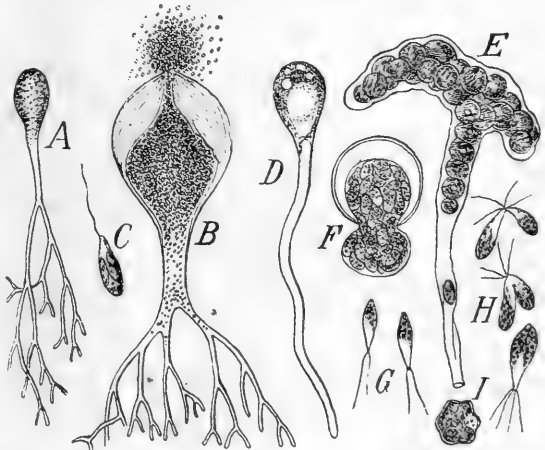


Fig. 22. A—C *Botrydium granulatum*. A junge Pflanze. B ältere Pflanze, Schwärmsporen bildend. C Schwärmspore. — D—I *Protosiphon botryoides*. D junges Pflänzchen. E oberer Teil einer älteren Pflanze, deren Inhalt zu Gametangien umgebildet ist. F einzelnes Gametangium, aus welchem die Gameten heraustreten. G Gameten. H solche in Kopulation. I Gametospore oder Zygote. — Nach Woronin.

Wasser. — *Pediastrum* (25). — *Hydrodictyon* (1) *reticulatum*, Wassernetz (Fig. 23).

Fam. **Coelastraceae**. Zellen in bestimmt geformten Kolonien. Schwärmer fehlen. Vermehrung durch cilienlose Tochterzellen, die innerhalb der Mutter-

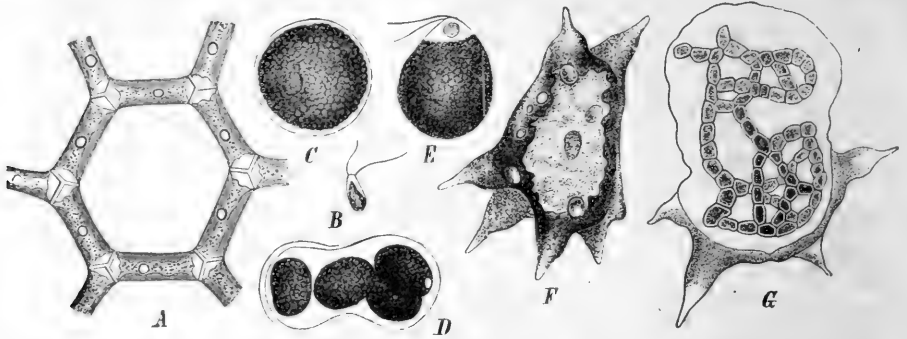


Fig. 23. *Hydrodictyon reticulatum*. A kleiner Teil eines jungen, aus Schwärmsporen entstandenen Netzes. B Gamet. C Zygospore. D aus der keimenden Gametospore entstehen vier große Schwärmsporen. E zweiwimperige Schwärmspore. F eine aus einer keimenden Schwärmspore entstandene polyedrische Zelle. G die kleinen Schwärmsporen im Inneren des Polyeders haben sich zu einem embryonalen Netz vereinigt, nachdem die äußere Membran des Polyeders geplatzt war und die innere sich erweitert hatte. — A nach Derbes und Solier, B—G nach Pringsheim.

zelle neue Kolonien bilden. — (87) — Im Süßwasser oder schwach brackischen Wasser. — *Scenedesmus* (25), *Coelastrum* (19) und *Ankistrodesmus* (12), in allen Weltteilen sehr verbreitet.

2. Klasse **ULOTRICHALES** (früher **CONFERVALES**). Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, einfache oder verzweigte Fäden, seltener ein- bis zweischichtige Flächen bildend.

#### A. Gametosporenbildung.

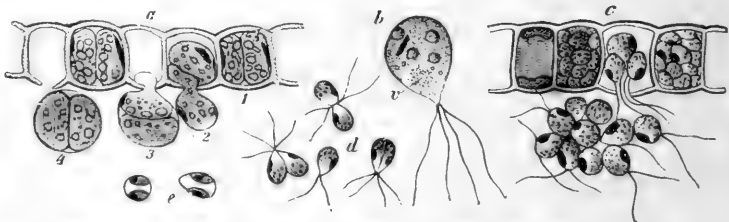


Fig. 24. *Ulothrix zonata*. a Stück eines Fadens mit Schwärmsporen, von denen in jeder Zelle zwei erzeugt werden, 1—4 aufeinander folgende Entwicklungsstufen. b einzelne Schwärmspore mit pulsierender Vakuole v. c Fadensstück mit Gameten, von denen je 16 in einer Zelle entstehen. d Gameten einzeln und in Kopulation. e Gametospore oder Zygote. — Nach Dodel-Port und Warming.

Fam. **Ulvaceae**. Der Thallus besteht aus einer oder zwei parenchymatischen Zellschichten, welche bisweilen eine hohle Röhre bilden. Ungeschlechtliche Schwärmer mit vier Cilien. Gameten mit zwei Cilien. — (100) im süßen Wasser und im Meer. — *Monostroma* (34) *bullosum* im süßen Wasser, *M. Grevillei* im Meer. — *Ulva* (25) *latissima* und *Enteromorpha* (36) littoral; letztere auch im salzhaltigen Wasser des Binnenlandes.

Fam. **Ulotrichaceae**. In der Regel eine einfache, unverzweigte Zellreihe. Schwärmer mit zwei oder vier Cilien. Akineten und Aplanosporen. Gameten mit zwei Cilien. — (60—70) im süßen Wasser, Brackwasser und auf feuchtem Boden. — *Ulothrix* (10) *zonata* (Fig. 24). — *Tribonema* (*Conferva*, Membran aus zwei in der Mitte der Zelle durch einen schrägen ringförmigen Spalt getrennten Stücken bestehend und bei der Teilung durch Einschubung eines neuen im Längsschnitt  $\text{—|—}$ -förmigen Stückes verlängert; Reservestoff Öl); *T. bombycina*.

Fam. **Blastosporaceae**. Eine unverzweigte Zellreihe, die oft zu einer Zellfläche heranwächst. Keine Schwärmer. Vermehrung durch Thallusstücke, Akineten und Aplanosporen. — *Prasiola* (18) *crispa* auf feuchter Erde.

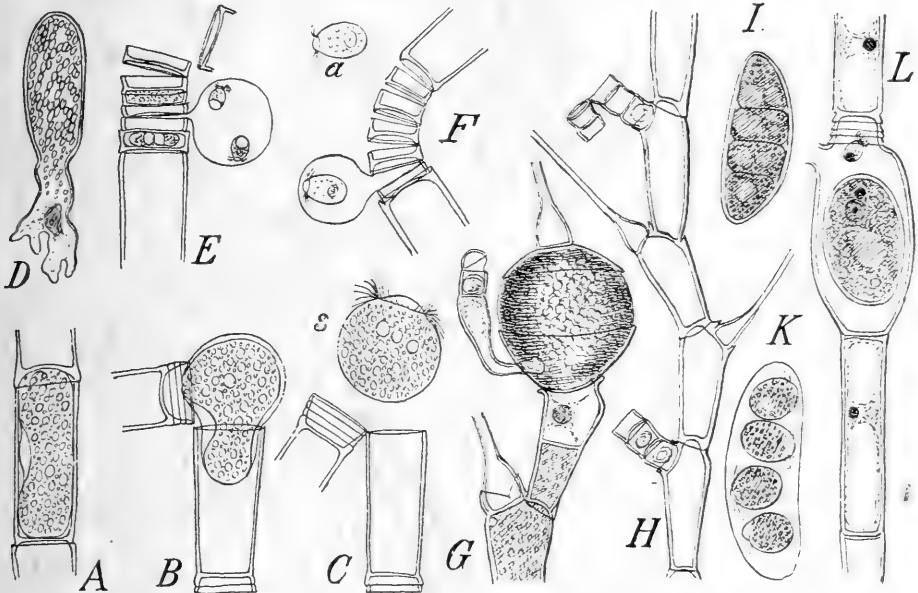


Fig 25. A—D *Oedogonium concatenatum*. A—C Bildung der Schwärmspore, s freie Schwärmspore. D Keimling aus einer Schwärmspore. — E *Oe. Landsboroughii*, Antheridienzellen, aus deren einer, in eine Blase eingeschlossen, zwei Spermatozoiden austreten. — F. *Oe. Braunii*, Androsporangium, aus welchem eine Androspore austritt, a freie Androspore. — G—H *Bulbochaete gigantea*. G Oogonium mit ansitzendem Zwergmännchen, welches aus einer Androspore hervorgegangen ist. H Teil der Pflanze mit Androsporangien. — I—K *Bulbochaete intermedia*. I Keimung der Oosporen, aus welchen bei K 4 Schwärmsporen hervorgehen. — L *Oedogonium Boscii*. Oogonium mit befruchtetem Ei, das sich mit einer Membran umgeben hat und neben dem Eikern den Kern des Spermatozoids enthält; oben im Oogonium ein zweites Spermatozoid, das nicht zur Befruchtung gekommen. — A—F, H nach Hirn; G, I, K nach Pringsheim; L nach Klebahn.

Fam. **Chaetophoraceae**. Eine verzweigte, aufrechte oder kriechende Zellreihe. Schwärmer mit zwei oder vier Cilien. Gameten mit zwei oder vier Cilien. — (90) meist im Süßwasser, einzelne auch auf Felsen und epiphytisch. — *Stigeoclonium*, *Draparnaldia* (10), *Chaetophora* (12), meist im süßen Wasser. — *Gomontia polyrrhiza* an alten Kalkschalen von Meeresmollusken. — *Entoderma viride* auf Algen im Brackwasser, *E. flustrae* an Bryozoen.

Fam. **Trentepohliaceae** (*Chroolepidaceae*). Aufrechte oder kriechende Zellreihen oder eine ein- oder mehrschichtige, regelmäßige Zellscheibe auf Felsen,

Steinen oder epiphytisch. Zellen oft rotgefärbt. Schwärmer mit zwei Cilien. Gametenkopulation. — (79). — *Trentepohlia* (53) *iolithus* auf Steinen (Veilchenstein), *T. umbrina* auf Baumrinden, mit vielen Flechtenpilzen symbiotisch. — *Phycopeltis epiphyton*, epiphytisch auf Blättern der Tanne, des Epheus und von *Rubus*. — *Cephaleuros virescens*, endophytisch zwischen Cuticula und Epidermiszellen auf Blättern von tropischen Pflanzen; die Zellen sind oft mehrkernig.

Fam. **Chaetopeltidaceae**. Thallus epiphytisch; Zellscheiben oder einzelne Zellen mit Gallertborsten. Zoosporen mit vier Cilien. Gameten mit zwei Cilien. — (14) im Süßwasser und Meerwasser. — *Chaetopeltis* (2) *orbicularis* an Süßwasserpflanzen.

Fam. **Aphanochaetaceae**. Thallus epiphytisch; kriechende, verzweigte Fäden mit einzelligen Haaren. Zoosporen mit vier Cilien. Befruchtung von großen, wenig beweglichen Oosphären mit vier Cilien durch kleine Spermatozoiden mit vier Cilien. — *Aphanochaete* (1) *repens* an Süßwasserpflanzen.

B. Oosporenbildung.

Fam. **Coleochaetaceae**. Auf Algen oder im Wasser befindlichen Gegenständen aufsitzend, aus dichotomisch verzweigten, oft pseudoparenchymatisch vereinigten Zellreihen bestehend. Schwärmer mit zwei Cilien einzeln in den vegetativen Zellen entstehend. Antheridien am Ende der Fäden, je ein kugeliges Spermatozoid mit zwei Cilien erzeugend. Oogonien flaschenförmig, einzeln am Ende der Fäden, mit einer cilienlosen Oosphäre. Nach der Befruchtung wachsen von der das Oogonium tragenden Zelle Fäden aus, welche sich an das Oogonium anlegen und dasselbe berinden. Die keimende diploide Oospore entwickelt eine kleine parenchymatische Scheibe, in deren Zellen je eine haploide Schwärm-spore entsteht. — *Coleochaete* (12) *pulvinata*, im Süßwasser.

Fam. **Cylindrocapsaceae**. Einreihige, unverzweigte Zellfäden. Die vegetativen Zellen erzeugen entweder einen großen oder zwei bis vier kleinere Schwärmer mit zwei Cilien. Die Antheridien erzeugen je zwei Spermatozoiden mit zwei Cilien, die Oogonien eine cilienlose Oosphäre. — Auch Parthenogenesis. — (5) in süßem Wasser. — *Cylindrocapsa*.

Fam. **Oedogoniaceae**. Verzweigte oder unverzweigte Zellfäden. Die vegetativen Zellen (ausgezeichnet durch eigentümliche Kappenbildung) bilden je eine Schwärm-spore mit einem Kranz von Cilien. Die Antheridien erzeugen je ein oder zwei Spermatozoiden mit einem Kranz von Cilien, die Oogonien eine cilienlose Oosphäre. Aus der Oospore entstehen bei der Keimung zunächst vier Schwärm-sporen. — „Zwergmännchen“, aus „Androsporen“ entstanden, entwickeln sich entweder direkt zu einem Antheridium oder einem ♂ Pflänzchen mit einer oder einigen vegetativen Zellen und einem oder mehreren Antheridien. — (258) — *Oedogonium* (210) (Fig. 25 A—F, L) *curvum* (monöcisch), *O. capillare* (diöcisch). — *Bulbochaete* (47) (Fig. 25 G—K).

3. Klasse **SIPHONOCLADALES**. Thallus einzellig oder mehrzellig, d. h. oft mit Querwänden, meist reich verzweigt, die einzelnen Zellen fast stets mit vielen Zellkernen. Chromatophor netzig, selten in zahlreiche Plättchen geteilt.

A. Gametosporenbildung.

Fam. **Valoniaceae**. Thallus eine blasenförmige, wenig verzweigte Zelle. Kleinere Zellen können durch uhrglasförmige Wände abgegrenzt werden. — (26) vorzugsweise in tropischen und subtropischen Meeren. — *Valonia*, *Dictyosphaeria*.

Fam. **Siphonocladaceae**. Thallus im Alter mehrzellig, mit Rhizoiden und oft eine blattartige oder netzartige Scheibe bildend. Die vegetativen Zellen werden direkt Zoosporangien. — (58) vorzugsweise in den tropischen Meeren. — *Chamaedoris*, *Siphonocladus*.

Fam. **Dasycladaceae**. Thallus eine axile lang gestreckte Zelle ohne Querwände, unten mit Rhizoiden, akropetal Quirle von gegliederten, einfachen und verzweigten Strahlen mit begrenztem Wachstum erzeugend. In den fertilen



Strahlen entweder direkt Gameten mit zwei Cilien entstehend oder Aplanosporen, welche später zu Gametangien werden. — (30) in wärmeren Meeren. — *Ace-tabularia* (14) *mediterranea* im Mittelmeer.

Fam. **Cladophoraceae**. Fäden unverzweigt oder verzweigt. Schwärmer mit zwei oder vier Cilien. Außerdem Akineten. Gameten mit zwei Cilien. — (300) im Süß- und Salzwasser. — *Chaetomorpha linum*. — *Cladophora fracta*; *Cl. Sauteri* u. a. in kugeligen Ballen (Wasserkugel, Seeball).

#### B. Oosporenbildung.

Fam. **Sphaeropleaceae**. Fäden unverzweigt, freischwimmend, mit langgestreckten vielkernigen Zellen, welche keine Schwärmer bilden. Antheridien  $\infty$  langgestreckte Spermatozoiden mit zwei Cilien erzeugend, Oogonien mit mehreren Oosphären, beide durch viele Poren sich öffnend. Aus der Oospore entstehen bei der Keimung direkt 1—8 Schwärmer mit zwei Cilien. — *Sphaeroplea* (1) *annulina* im süßen Wasser (Fig. 26).

4. Klasse **SIPHONALES**. Thallus fädig, reich verzweigt, meist einzellig, d. h. ohne Querwände, aber mit vielen Zellkernen; Chromatophoren platten- oder linsenförmig.

A. Befruchtung unbekannt oder Gametosporenbildung.

Fam. **Bryopsidaceae**. Vegetativer Thallus einzellig, reich verzweigt, mit Rhizoiden, unbegrenzten und begrenzten Ästen („Blättern“). In den begrenzten Ästen kleine braune ♂ Gameten und größere grüne ♀ Gameten, beide mit zwei Cilien. Schwärmer nicht bekannt. — (26) im Meer. — *Bryopsis* (25) *plumosa* verbreitet, auch in der Ostsee.

Fam. **Caulerpaceae**. Vegetativer Thallus einzellig, in Wurzelschläuche, Stammschläuche und Blattschläuche gegliedert, mit den Zellraum durchsetzenden Cellulosebalken. Vermehrung durch Loslösung einzelner Thallusteile. — (54) in tropischen und subtropischen Meeren. — *Caulerpa*.

Fam. **Derbesiaceae**. Thallus fadenförmig, unregelmäßig oder dichotomisch verzweigt. Schwärmsporen mit einem Cilienkranz. — (10) Meeresalgen. — *Derbesia*.

Fam. **Phyllosiphonaceae**. Thallus einzellig mit  $\infty$  gleichartigen, fadenförmigen Zweigen, parasitisch in Landpflanzen lebend. Nur Aplanosporen bekannt. — *Phyllosiphon arisari* auf der Aracee *Arisarum vulgare* in Südeuropa.

Fam. **Codiaceae**. Thallus von bestimmter Gestalt, aus dicht verfilzten Zweigen ungeteilter oder mit Einschnürungen, selten mit Querwänden versehener Zellen gebildet. Oft mit Kalk inkrustiert. Schwärmer mit zwei Cilien in besonderen angeschwollenen

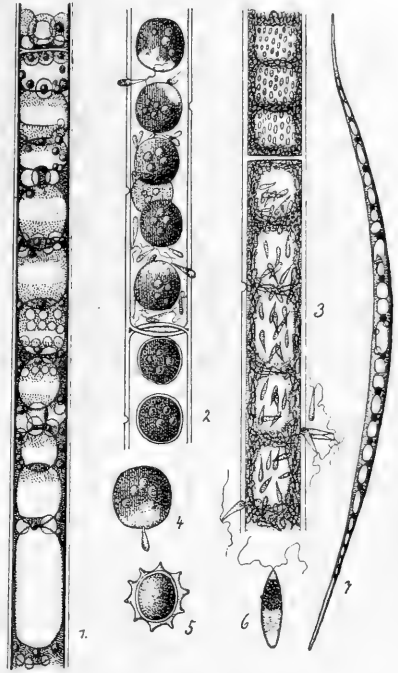


Fig. 26. *Sphaeroplea annulina*. 1 Teil eines vegetativen Fadens, mit einer Querwand. 2 Fadenstück mit Eiern, welche durch Spermatozoiden befruchtet werden. 3 Teil eines männlichen Fadens, in der oberen Zelle Beginn der Spermatozoidenbildung, in der unteren reife Spermatozoiden. 4 Vereinigung von Spermatozoid und Ei. 5 reife Oospore. 6 eine der aus der Oospore hervorgegangenen Schwärmsporen. 7 eine aus der Schwärmspore hervorgegangene Keimpflanze. — Nach Ferd. Cohn.

Sporangienästen. Kopulation von größeren weiblichen und kleineren männlichen Gameten. — (68) meist in wärmeren Meeren. — *Penicillus*. — *Halimeda*. — *Codium*.

#### B. Oosporenbildung.

Fam. **Vaucheriaceae**. Vegetativer Thallus eine schlauchförmige, oft dichotomisch verzweigte Zelle, bisweilen mit Rhizoiden. Zellmembran nicht inkrustiert. An den Astspitzen entstehen die durch eine Querwand abgegrenzten Sporangien, deren Inhalt als eine einzige große »Synzoospore« heraustritt; an dieser stehen die zahlreichen Cilien paarweise nebeneinander; unter jedem Paar ein Kern. Außerdem Akineten und Aplanosporen, Antheridien und Oogonien; Antheridien  $\infty$  Spermatozoiden mit zwei Cilien erzeugend; Oogonien anfangs mit zahlreichen kleinen Kernen, welche bis auf einen zur Befruchtung kommenden Kern mit einem Teil des Protoplasmas in den Tragfaden zurückwandern, worauf das Oogonium durch eine Querwand vom Tragfaden abgegrenzt wird. — (25) im Süßwasser und Brackwasser. — *Vaucheria sessilis* auf feuchtem Boden, *V. dichotoma* im Wasser.

### VIII. Abteilung. CHAROPHYTA.

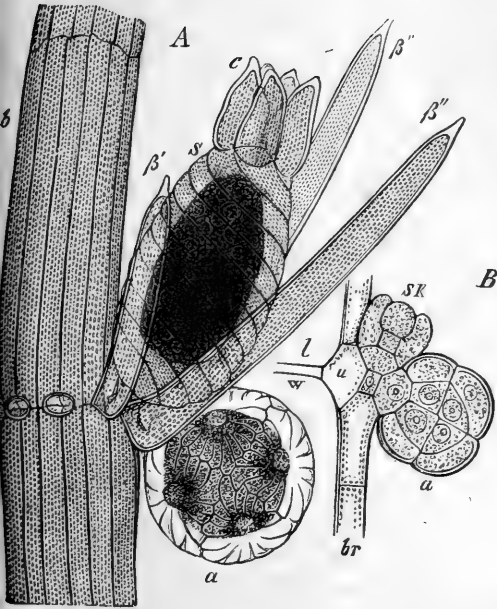
Sproßachse in längere (berindete oder unberindete) Internodialzellen und kürzere Knotenzellen gegliedert; an letzteren entstehen Quirle von einfachen oder ebenfalls quirlig verzweigten Strahlen (»Blätter«); in der Achsel eines Seitenstrahles entsteht ein dem Hauptsproß ähnlicher Seitensproß. Internodialzellen mit zahlreichen durch Fragmentation sich vermehrenden Kernen in dem wandständigen, lebhaft rotierenden Protoplasma und mit unbeweglichen, in Längsreihen der Hautschicht des Protoplasmas anliegenden, ovalen, grünen Chromatophoren. An den Knoten stehen ferner die Antheridien und berindeten Oogonien (Fig. 27). Antheridien kugelig, aus 8 Schildern bestehend, denen innen je ein zylindrisches »Manubrium« mit 24 peitschenförmigen Fäden aufsitzt; jeder Faden mit 100 bis 225 Gliederzellen, deren jede ein schraubenförmiges, mit zwei langen Cilien versehenes Spermatozoid erzeugt (Fig. 28). Oogonium von fünf spiralig gewundenen Strahlen berindet, welche oberhalb der Eizelle das sogenannte Krönchen bilden, zwischen dessen Spalten die Spermatozoiden zum Protoplasma der Eizelle vordringen. Aus der berindeten Oospore (Frucht) entsteht zunächst ein Vorkeim, an welchem Rhizoiden sowie die geschlechtliche Pflanze gebildet werden. — Bei einzelnen Arten Parthenogenesis. — Vegetative Vermehrung durch Wurzelknöllchen (einzellig, farblos, stärkereich), Stengelknöllchen oder Bulbillen (unterirdische Stengelknoten, reich an Stärke), nacktfüßige (unten nicht berindete) Zweige in den Strahlenachsen und Zweigvorkeime.

Sehr isoliert, kein direkter Anschluß an die *Chlorophyceae*, auf welche sie als nächsthöhere Stufe folgen müssen, und ebensowenig an die *Bryophyten*.

Fam. **Characeae**. (160) im Süßwasser und Brackwasser.

§ **Nitelleae**. Krönchen der Frucht mit zweizelligen Hüllspitzen. — *Nitella* (77). — *Tolypella* (13).

§ **Chareae**. Krönchen der Frucht mit einzelligen Hüllspitzen. — *Chara* (67) *foetida*, *Ch. fragilis*. — *Ch. crinita* parthenogenetisch.



27. *Chara fragilis*. A mittlerer Teil eines Sprosses mit einem Antheridium *a* und einem Oogonium (*S*); *β* sterilen Seitenstrahlen, *β'* größere Seitenstrahlen, *β''* Strahlen aus dem Basilar-knoten des Antheridiums. B ein junges Antheridium (*a*) mit einem jüngeren Oogonium (*SK*); *w* eine Knotenzelle des Sprosses; *u* die Verbindungszelle zwischen jener und dem Basilar-knoten des Antheridiums; *l* Lumen der Internodialzelle; *br* Berindungszelle des Internodiums. A  $50/1$ ; B  $350/1$ . — Nach Sachs.

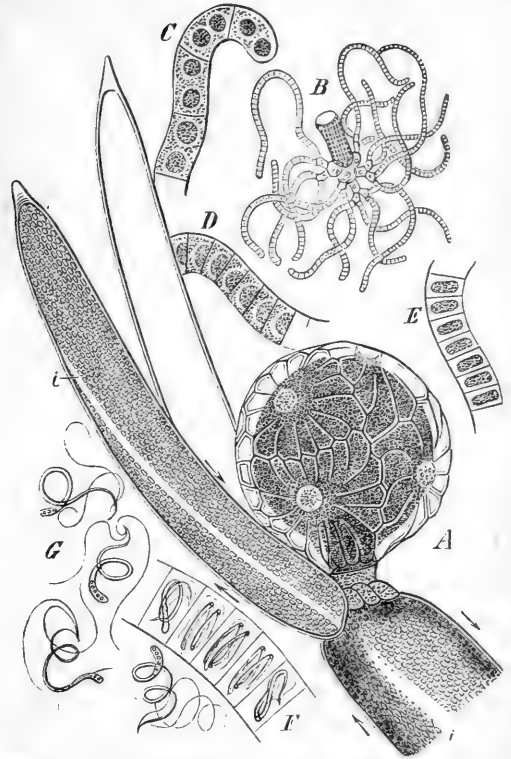


Fig. 28. *Nitella flexilis*. A fast reifes Antheridium am Ende des Hauptstrahls, neben ihm zwei Seitenstrahlen; *i* Interferenzstreifen im strömenden Protoplasma, dessen Stromrichtung durch die Pfeile angedeutet wird. B ein Manubrium mit seinem Köpfchen und den peitschenförmigen Fäden, in denen die Spermatozoiden entstehen. C Ende eines solchen jungen Fadens. D mittlerer Teil eines älteren, E eines noch älteren Fadens. F reifer Antheridienfaden mit Spermatozoiden. G freie Spermatozoiden. — Nach Sachs.

## IX. Abteilung. PHAEOPHYCEAE.

Mehrzellige Wasserpflanzen, in deren Chromatophoren das Chlorophyll durch einen braunen Farbstoff (Phycophän) verdeckt ist. Schwärmzellen (Zoosporen, Isogameten und Heterogameten) monosymmetrisch, mit zwei seitlichen Cilien, von denen die eine bei der Bewegung vorwärts, die andere rückwärts gerichtet ist, oder nur mit einer Cilie. Ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche Fortpflanzung.

Nach unten Anschluß an die *Flagellatae*. Kein Anschluß an höher stehende Abteilungen.

1. Reihe **PHAEOSPOREAE**. Fortpflanzungsorgane aus oberflächlichen Teilen der Sprosse auswachsend oder durch Umbildung von Außenzellen entstehend. Bei einzelnen (*Laminariaceae*) ist Generationswechsel zwischen

winzig kleinen Geschlechtspflanzen und den großen ungeschlechtlichen, Schwärmsporen erzeugenden Pflanzen, nachgewiesen.

Fam. **Ectocarpaceae**. Sämtliche Fortpflanzungszellen beweglich; schwärmende Gameten (Planogameten) in ein- oder mehrfächerigen Gametangien; auch die in den letzteren entstehenden von gleicher Größe. Sproß mannigfach, aber niemals mit Gliederung in wurzelartige und blattartige Teile.

§ **Sphacelariaceae**. Sproß mehrreihig oder parenchymatisch, bisweilen nur eine Scheibe darstellend. Wachstum der Sprosse vermöge einer Scheitelzelle, die von derselben abgegliederten Segmente in Gewebezylinder zerfallend. Sporangien auf kürzeren oder längeren Stielen. — (26) im Meer. — *Sphacelaria* (12) *cirrrosa*. — *Chaetopteris*. — *Cladostephus* (3) *verticillatus*. — *Battersia mirabilis* (Nordsee).

§ **Choristocarpeae**. Verzweigte, mittels einer Scheitelzelle wachsende, einreihige Fäden. Die von der Scheitelzelle abgegliederten Segmente nicht weiter geteilt. Sporangien an der Stelle von Auszweigungen des Thallus. — (4) im Meer und Süßwasser. — *Pleurocladia* (2) *lacustris* am Ufer von Landseen.

§ **Ectocarpeae**. Einfache oder verzweigte Zellfäden, welche einem kriechenden Zellfaden oder einer horizontal ausgebreiteten Zellscheibe entspringen, selten nur letztere allein vorhanden. Fäden durch interkalare Zellteilung sich verlängernd. Einfächerige Sporangien mit Zoosporen oder Aplanosporen, und mehrfächerige Sporangien, die meist Gametosporen oder aber neutrale Schwärmer erzeugen. — (60—80) im Meer. — *Pylayella litoralis*. — *Ectocarpus confervoides* und *siliculosus*, bei welchen von zahlreichen an einen weiblichen Gameten herantretenden und ebenso gestalteten, aber kleineren männlichen Gameten nur einer mit ersterem kopuliert.

§ **Myrionemataceae**. Thallus eine ± kreisförmige, parenchymatische Zellscheibe, aus welcher vertikale, unter sich freie oder verbundene, einfache oder verzweigte Zellreihen emporwachsen; Sporangien am Ende der Fäden oder an Stelle eines Fadens. — *Ascoecylus* und *Myrionema* auf Meerespflanzen. — *Ralfsia verrucosa* auf Steinen und Holz an den Meeresküsten. — *Lithoderma fatiscens* u. a. an Steinen und Schneckenhäusern im Meer und im Süßwasser.

§ **Elachistaceae**. Sproß vorzugsweise am Grunde wachsend, aus einem Büschel unten sich verzweigender Fäden bestehend. Sporangien einfächerig oder vielfächerig, an der Stelle von Assimilationsfäden auftretend. — Im Meer auf Algen und Seegras. — *Elachista fucicola*. — *Giraudia sphacelarioides* (Ostsee, atlantisch. Ozean, Mittelmeer). — *Symphoricoccus radians* (Ostsee).

§ **Encoeliaceae**. Sproß interkalar in die Länge wachsend, einfach oder verzweigt. Sporangien aus Oberflächenzellen entstehend, einfächerig, seltener auch vielfächerig. — Meeresbewohner. — *Encoelium echinatum*. — *Myriotrichia*. — *Phyllitis fascia* in nördlichen Meeren und im Mittelmeer. — *Scytosiphon lomentarius* ebenso. — *Punctaria plantaginea* ebenso, aber nicht im Mittelmeer. — *Desmotrichum*, einige Arten auf *Zostera*-Blättern. — *Striaria attenuata*.

§ **Chordeae**. Sproß langgestreckt, unverzweigt, im Querschnitt kreisförmig, hohl, interkalar wachsend, mit Ausnahme des untersten Teiles zuletzt von einer gleichförmigen Schicht einfächeriger Sporangien bedeckt, zwischen denen große, sterile, assimilierende Zellen stehen. — *Chorda filum* im nördlichen Eismeer und an den Küsten des nördlichen atlantischen Ozeans, auch in der Ostsee.

§ **Dictyosiphoneae**. Sproß fadenförmig, vielästig, mittels einer Scheitelzelle in die Länge wachsend. Sporangien einfächerig, aus Oberflächenzellen hervorgehend. — Im Meer. — *Dictyosiphon foeniculaceus* vom nördlichen Eismeer bis Frankreich.

§ **Desmarestiaceae**. Sproß fadenförmig, fiederartig verzweigt, mit Fadenbüscheln an den Zweigspitzen, durch Teilungen an der Grenze zwischen der Fadenachse und den Haarbüscheln wachsend. Sporangien einfächerig. — Im Meer. — *Desmarestia*.

§ **Chordariaceae**. Sproß fadenförmig, verzweigt, am Ende wachsend, mit zahlreichen Gliederfäden an der Oberfläche. Sporangien entweder einfächerig, am Grunde der

peripherischen Fäden, oder vielfächerig, aus den unteren Gliedern der Fäden entstehend. — Im Meer. — *Chordaria flagelliformis* in nördlichen Meeren. — *Stilophora rhizoides* an der Küste von Norwegen bis zum Mittelmeer.

Fam. **Laminariaceae.** Sproß mannigfach gestaltet, gegliedert in wurzel-, stengel- und blätterartige Teile, interkalar wachsend, später mit lokalisierter, interkalärer Vegetationszone. Nur einfächerige Sporangien, in großen fleckenförmigen Soris stehend oder eine fast den ganzen Thallus bedeckende Schicht bildend. — Hierher die größten Meeressgewächse. — (55). — *Alaria* (18) *esculenta* (Nordsee und Eismeer). — *Laminaria* (30) *Cloustonii*, *L. digitata* (Fig. 29), *L. saccharina* u. a. im nördlichen atlantischen Ozean, dienen zur Gewinnung von Jod und Mannit, sowie auch als Viehfutter und Düngungsmittel. Die »Stipites Laminariae« von *L. Cloustonii* werden in der Chirurgie als Quellstifte noch gelegentlich verwendet. — *Lessonia* (5) und *Macrocystis* (2) *pyrifera* (bis 300 m lang) in südlichen Meeren.

Fam. **Cutleriaceae.** Schwärmende Gameten der mehrfächerigen Sporangien verschieden, die ♀ (Makrogameten) viel größer als die ♂ (Mikrogameten). — Sproß aufrecht oder horizontal, flach. Sporangien in Soris, die einfächerigen aus den Rindenzellen hervorwachsend, die vielfächerigen an gegliederten Nebenfäden, die die Mikrogameten enthaltenden kleiner, zahlreicher und mit kleineren Fächern. — *Zanardinia* (1) (Fig. 30) auf Steinen im Meer, die ungeschlechtlichen Individuen von den geschlechtlichen habituell nicht verschieden. — *Cutleria* (2—3) *multifida*. (Das mit einem kurzen basalen Fuß festsitzende, mehr oder minder aufrechte „*Cutleria*“-Stadium (haploid) produziert die geschlechtlich differenzierten plurilokulären Sporangien mit haploiden Gameten, das aus den befruchteten Makrogameten meist hervorgehende diploide „*Aglaozonia*“-Stadium die ungeschlechtlichen unilokulären Sporangien).

Fam. **Tilopteridaceae.** Fortpflanzungszellen zweierlei Art: kleine, bewegungsfähige Sproß fadenförmig. — *Tilopteris* (1) in nördl. Meeren.

2. Reihe **CYCLOSPOREAE.** Keine ungeschlechtliche Vermehrung durch Schwärmsporen. Fortpflanzungsorgane,

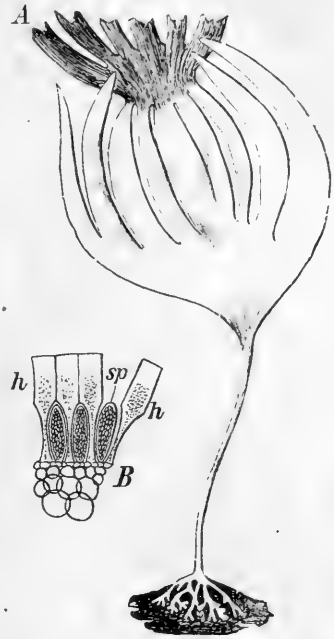


Fig. 29. A *Laminaria digitata* stark verkleinert. Bildung eines neuen blattähnlichen Sproßteiles unterhalb des alten absterbenden. B Stück eines Schnittes durch einen Sporangiensorus; sp Sporangien, h Paraphysen. — Nach Farlow.

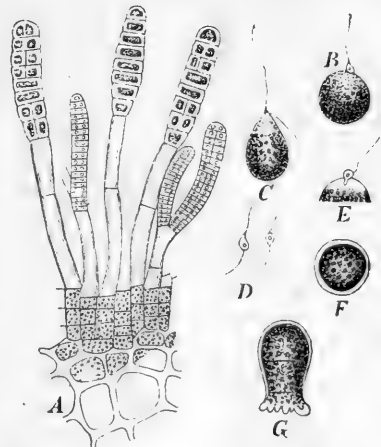


Fig. 30. *Zanardinia collaris*. A die kleinzelligen Antheridien und die großzelligen Oogonien. C schwärmende Eizelle oder Makrogamet. D Spermatozoiden oder Mikrogameten. B, E Befruchtung. F Oospore. G keimende Oospore. — Nach Warming.

Antheridien und Oogonien, im Innern von besonderen durch Neubildung unter der Sproßoberfläche entstehenden Behältern (Scaphidien, Conceptacula).

Fam. **Fucaceae**. Sproß parenchymatisch, verschieden gestaltet, oft reich gegliedert (*Sargassum*), viele mit Schwimmblasen. Ungeschlechtliche Vermehrung fehlt. Bei der Bildung der Sexualzellen erfolgt Reduktion der Chromosomen. Antheridien in großer Zahl an reich verzweigten Sproßfäden, ohne Fächerung, zahlreiche sehr kleine birnförmige, mit zwei seitlichen Cilien versehene Spermatozoiden enthaltend. Oogonien groß, auf kurzen Stielzellen, mit acht, bisweilen auch vier oder zwei Oosphären, welche aus dem Oogonium und dem Conceptaculum austreten und von den Spermatozoiden befruchtet werden. Viele diöcisch.

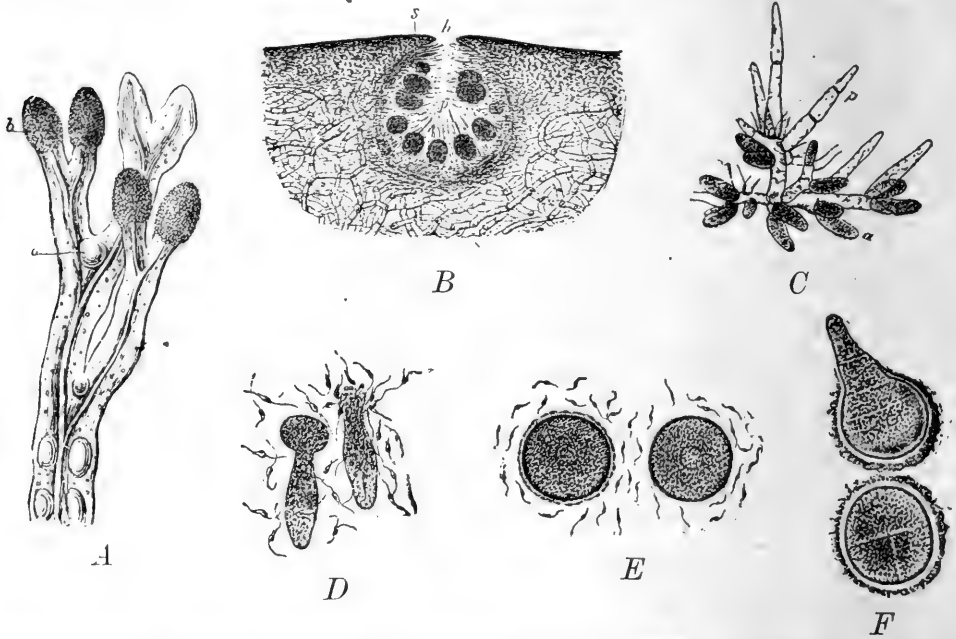


Fig. 31. *Fucus vesiculosus*, Blasentang. A Sproßende mit Conceptaculis. B Längsschnitt durch einen Behälter mit Oogonien. C verzweigte Fäden mit Antheridien aus einem männlichen Conceptaculum. D zwei sich öffnende Antheridien, welche die Spermatozoiden entlassen. E aus den Oogonien ausgestoßene Oosphären (Makrogameten), welche von den Spermatozoiden umschwärmt werden. F befruchtete Oosporen, sich teilend, die obere (Keimpflanze) das spitze Ende zum Haftorgan ausbildend. — Nach Warminig.

Die diploiden Oosporen nach Ausscheidung einer Membran sofort zu einer neuen Pflanze mit diploiden Zellkernen auswachsend. — (Etwa 200) im Meer. — *Himanthalia* (1) *lorea* (Nordsee). — *Ascophyllum* (1—2) *nodosum* (nördliche Meere, nicht in der Ostsee). — *Fucus* (16) *vesiculosus* (Fig. 31) und *F. serratus* (nördliche Meere, auch in der Ostsee), zur Gewinnung von Jod und Soda. — *Cystoseira* (60) (Mittelmeer, atlant. Ozean). — *Sargassum* (150) *bacciferum* u. a. (atlant. Ozean; vom Standort losgelöste Exemplare in gewaltigen Massen im Sargassomeer zusammengetrieben).

3. Reihe **DICTYOTALES**. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Aplanosporen (2—8, meist vier »Tetrasporen«), die unbeweglich und haploid sind. Geschlechtspflanzen diöcisch. Oogonien mit einer Eizelle. Die vielzelligen

Antheridien erzeugen in jeder Zelle ein Spermatozoid mit nur einer Cilie. Befruchtung der membranlosen, aus den Oogonien herausgetretenen bewegungslosen Oosphären durch je ein farbloses einzelliges Spermatozoid. Regelmäßig die geschlechtliche und ungeschlechtliche Generation miteinander abwechselnd.

Fam. **Dictyotaceae**. Sproß flach, olivenbraun, häutig, mit Scheitelzellwachstum. — Meeresalgen. — *Dictyota* (30) *dichotoma* (Fig. 32) (zweihäusig, Nordsee und Mittelmeer). — *Padina* (8) *pavonia* (einhäusig, Mittelmeer). — *Dictyopteris* (13) *polypodioides* (Mittelmeer).

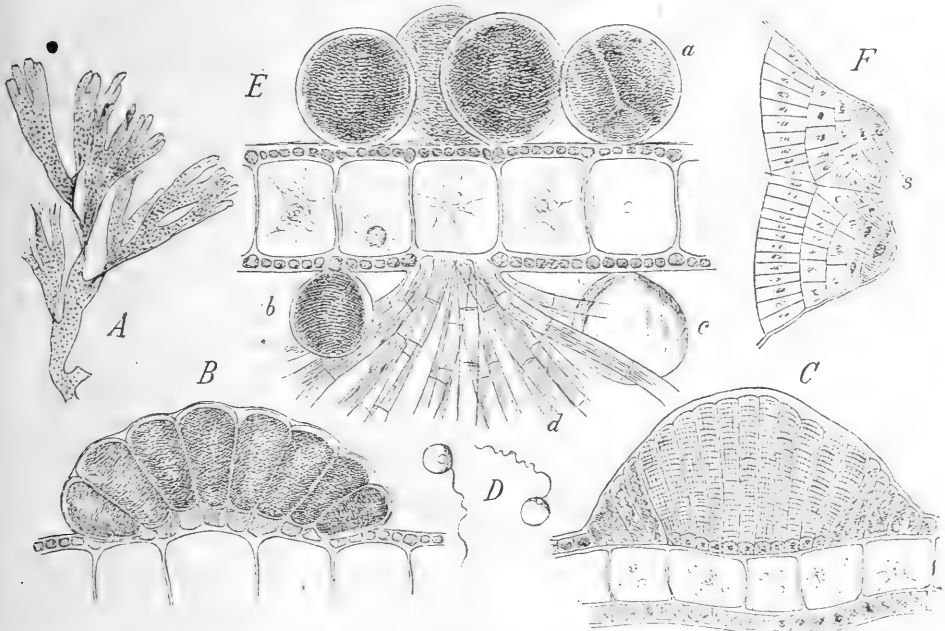


Fig. 32. *Dictyota dichotoma*. A Stück der Alge mit Soris von Oogonien (etwa  $\frac{1}{2}$  nat. Gr.). B Querschnitt durch den Thallus mit einem Oogonien-Sorus. C Querschnitt durch den Thallus mit einem Antheridien-Sorus. D einzelne Spermatozoiden. E Querschnitt durch den Thallus mit Tetrasporangien; bei a sind vier Tetrasporen gebildet; b junges. c entleertes Tetrasporangium; d Haarbüschel. F Scheitel eines eben in Teilung begriffenen Astes, von oben gesehen; s Scheitelzellen. — A, B, E nach Thuret; C, F nach Reinke; D nach Williams.

## X. Abteilung. RHODOPHYCEAE.

Rosenrote bis violette Algen, in deren Chromatophoren das Chlorophyll durch einen rötlichen Farbstoff (Phycocerythrin, Rhodophyll) verdeckt ist. Ungeschlechtliche Vermehrung und geschlechtliche Fortpflanzung.

Sehr isoliert, kein direkter Anschluß an eine der niederen Abteilungen, höchstens durch Vermittlung der 1. Klasse *Bangiales* an die *Schizophyceae*, mit eigenartiger Entwicklung nach oben. Das Produkt der Befruchtung ist ein auf der Mutterpflanze vollständig entwickelter sprossender Körper, ein Gonimoblast oder Sporophyt.

1. Klasse **BANGIALES**. Sproß fadenförmig, aus einer Zellreihe, später aus mehreren Zellreihen bestehend, oder blattartig. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation kleiner männlicher (Spermatien) und größerer

weiblicher Sexualzellen (Eizellen). Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung einzelner Thalluszellen.

Fam. **Bangiaceae**. Spermastien in Mehrzahl aus einer Thalluszelle (durch wiederholte Teilung derselben) entstehend, durch Verquellen der Zellmembranen isoliert, meist farblos, membranlos, unbeweglich. Eizellen (meist) einzeln aus einer inhaltreichen Thalluszelle entstehend, häufig auswärts zu einem kurzen Fortsatz ausgestreckt, dauernd von Membran umgeben. Einzelne Spermastien, anscheinend passiv zu den Eizellen hinbewegt, verwachsen und kopulieren mit diesen Eizellen. Befruchtete Eizellen in mehrere (häufig acht) Zellen zerteilt, die infolge Verquellens der Zellmembranen als nackte (erst später mit Membran versehene) Sporen frei werden; seltener die befruchtete Eizelle direkt zur Spore umgewandelt. — Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung einzelner Thalluszellen, deren Teilzellen als nackte (erst später umwandete) Sporen (in verschiedener Weise) frei werden. — Geschlechtlich erzeugte und ungeschlechtliche Sporen häufig anfangs amöbenartig fortkriechend, später umwandelt und (anscheinend) nur passiv fortbewegt. — *Bangia*, im Meer und im Süßwasser, meist anderen Algen aufsitzend. — *Porphyra* (20) *leucosticta* auf Steinen und größeren Algen im Mittelmeer. *P. laciniata* in der Nord- und Ostsee.

Familien zweifelhafter Stellung, in einzelnen Merkmalen an die *Bangiaceae* erinnernd:

Fam. **Rhodochaetaceae**, Meeresalgen.

Fam. **Compsopogonaceae**, Süßwasser-algen wärmerer Länder.

2. Klasse **FLORIDEAE**\*). Thallus vielzellig, sehr verschiedenartig gestaltet, aus getrennten oder (mehr oder minder dichtstehenden) schon bei ihrer Entstehung miteinander verwachsenen Zellen aufgebaut.

Geschlechtliche Fortpflanzung durch Antheridien und Karpogonien. Antheridien sehr verschiedenartig gestaltet, mit kleinen, oberflächlich gelagerten Spermogonien, die je eine nackte (erst nachträglich umwandete) unbewegliche männliche Sexualzelle, Spermatorium, liefern. Karpogonium einzellig, an der Spitze in ein langes dünnes, thallusauswärts vorgestrecktes Empfängnishaar, Trichogyn, ausgezogen, endständig an einem kurzen (meist 3—4-zelligen, seltener längeren) Zellfaden, dessen 1—2 oberste Gliederzellen vielfach eigenartig ausgebildet sind; Karpogon-Zellfäden an der Oberfläche oder im Innern des Thallus ausgebildet. Dazu kommen bei den meisten Florideen noch eigenartig ausgestaltete Nährzellen, sogenannte Auxiliarzellen, die im Innern des Thallus zerstreut oder mit den Karpogon-Zellfäden (meist paarweise) zusammengeordnet und häufig mit diesen letzteren zu selbständig ausgegliederten Prokarpipien verbunden sind.

Befruchtung durch Kopulation eines Karpogoniums und eines Spermatoriums, das zuvor mit der vorgestreckten Spitze des Trichogyns verwachsen war. Infolge dieser Befruchtung gliedert sich der Bauchteil des Karpogoniums als befruchtete Eizelle von dem (nunmehr absterbenden) Trichogyn ab. Dann sproßt entweder aus der Eizelle eine Anzahl verzweigter Zellfäden hervor, die zu einem aufrechten, gedrungenen oder ausgebreiteten Büschel sporenbildender Fäden heranwachsen, oder aus der Eizelle wachsen mehrere (verzweigte oder unverzweigte) Zellfäden, sporogene Fäden, hervor, die, ohne daß (wie Oltmanns nachgewiesen) eine Vereinigung der Zellkerne erfolgt, mit den Auxiliarzellen fusionieren und nachher Büschel sporenbildender Fäden entwickeln; oder endlich es kopuliert die Eizelle mittels eines längeren oder kürzeren (zuweilen ganz kurzen) Fortsatzes mit einer Auxiliar-

\*) Da die in dieser Pflanzengruppe stattfindenden Fortpflanzungsverhältnisse sich nicht mit wenig Worten beschreiben lassen, so wurde hier über die in dem Syllabus sonst angenommene knappe Darstellungsweise hinausgegangen.



zelle, und hierauf wächst aus dieser Auxiliarzelle ein analoges Büschel sporenbildender Fäden hervor. Diese Büschel sporenbildender Fäden, die Gonimoblaste, bleiben bald einheitlich geschlossen, bald teilen sie sich in mehrere kleinere, selbständig abgegrenzte Teilbüschel, Gonimoloben; in allen Fällen aber entwickeln sich zuletzt die Endzellen (und vielfach auch noch einzelne oder zahlreiche Gliederzellen) ihrer Fadenzweige zu unbeweglichen (zuweilen anfangs nackten und erst später umwandeten) Sporen, den Karposporen. In dieser Weise ausgebildet, zuweilen auch noch von besonderen Fruchthüllen (aus sterilem Thallusgewebe) umschlossen, erscheinen dann diese Gonimoblaste bald dem Thallus außen ansitzend, bald dem Thallus eingelagert; in diesem letzteren Falle aber werden sie vielfach von den verdickten und lokal emporgewölbten (am Scheitel meist perforierten) Rindenschichten des Thallus fruchtwandartig überdeckt. — Diese Gonimoblaste heben sich nun entweder ohne weiteres an der Pflanze als selbständige Bildungen deutlich ab, oder es erscheinen die (nicht selten eigenartig ausgestalteten) Thallusabschnitte, denen die Gonimoblaste eingelagert sind, als deutlich abgesetzte, selbständige Teile der ganzen Pflanze; in beiderlei Fällen werden diese selbständig abgegrenzten Teile der Pflanze, in denen Karposporen ausgebildet werden, als Cystokarprien bezeichnet. Im einzelnen aber ist die Gestaltung dieser Cystokarprien äußerst mannigfaltig.

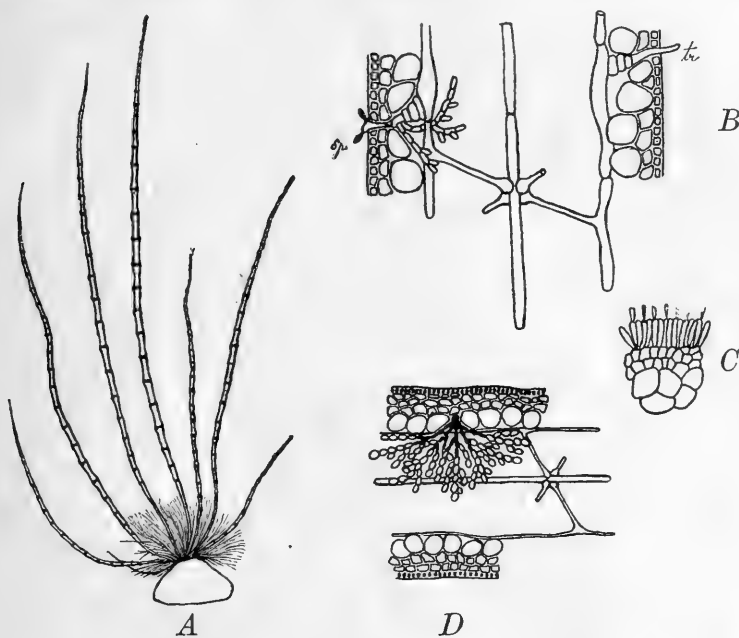


Fig. 33. *Lemanea torulosa*. A Habitus, nat. Gr. B Längsschnitt durch den Thallus; rechts ein Karpogonast mit Trichogyn (*tr*); dem linken Trichogyn sitzen zwei Spermatis (*sp*) an (etwa  $\frac{45}{1}$ ). C Antheridiengruppe auf der Außenseite der Rinde; die Spermatis erzeugenden Zellen werden von den langgestreckten Zellen getragen (etwa  $\frac{100}{1}$ ). D auf der Innenseite der Rinde wächst die befruchtete Eizelle zu einem auseinander spreizenden Büschel sporenbildender Fäden aus (etwa  $\frac{45}{1}$ ). — Nach Sirodot und Schmitz.

Ungeschlechtliche Vermehrung durch (früher oder später) umwandete, unbewegliche Sporen, die zu vier (daher Tetrasporen), selten zu ein bis zwei oder in größerer Anzahl in einem Sporangium ausgebildet werden. Sporangien dem Thallus außen ansitzend oder der Thallusrinde (zuweilen auch lokalen Verdickungen der Thallusrinde [Nemathecien]) eingelagert. Tetrasporen innerhalb der Sporangien entweder gereiht oder paarig oder tetraedrisch angeordnet. Geschlechtliche und ungeschlechtliche Generation regelmäßig miteinander abwechselnd,

manche Gattungen, wie *Polysiphonia* und *Delesseria* diöcisch, so daß zweierlei geschlechtliche und eine ungeschlechtliche Pflanze bei einer Art vorkommen. Sexualpflanzen haploid, ungeschlechtliche Pflanze und Gonimoblast diploid; Reduktionsteilung bei Bildung der Tetrasporen. Bei *Scinaia furcellata*, von der keine Tetrasporenpflanzen existieren, ist nach Svedelius nur die befruchtete Eizelle selbst diploid, der Gonimoblast sowie die Karposporen aber schon wieder haploid; die an den haploiden Geschlechtspflanzen vorkommenden ungeschlechtlichen Monosporen sind auch haploid.

Die große Mehrzahl der Florideen ist ausschließlich im Meere verbreitet; nur wenige Gattungen (*Lemanea*, *Tuomeya*, *Batrachospermum*, *Thorea*, *Balbiana*) gehören ausschließlich dem Süßwasser an; einige wenige Gattungen (*Chantransia*, *Caloglossa*, *Bostrychia*, *Hildenbrandia*) zählen Vertreter im Süßwasser und im Seewasser. Die Zahl der bisher bekannten Gattungen beträgt über 300.

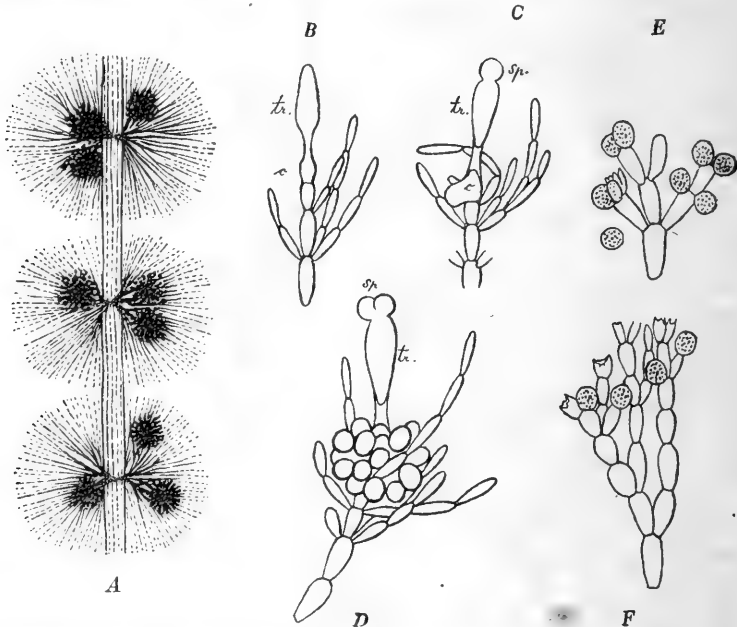


Fig. 34. *Batrachospermum moniliforme*. A Teil eines Sprosses mit mehreren weit auseinander gerückten, fruchttragenden Kurztriebwirteln ( $^{100}/_1$ ). B Karpogon c mit keulenförmigem Trichogyn tr ( $^{300}/_1$ ). C dem Trichogyn tr haftet das entleerte Spermium sp an; die Sprossung der befruchteten Eizelle c beginnt ( $^{200}/_1$ ). D Durch die Sprossung ist ein verzweigtes Büschel von Zellfäden entstanden, deren Zellen zu Sporen werden; dieser Gonimoblast ist von einem sterilen Zellfaden durchwachsen und von anderen umhüllt; an dem abgegliederten Trichogyn zwei Reste von Spermien. E kleines wenigzelliges Antheridium an einem Endzweige eines Kurztriebes ( $^{300}/_1$ ). F die Spermien erzeugenden Zellen des Antheridiums sind z. T. entleert. — Nach Schmitz.

1. Reihe **NEMALIONALES**. Die befruchtete Eizelle selbst wächst zum Gonimoblasten aus. Gonimoblast ein aufrechtes, gedrungenes oder ein mehr oder weniger weit ausgebreitetes Zweigbüschel, dessen Zweiglein zuweilen mit benachbarten Thalluszellen oder mit besonders ausgeformten Auxiliarzellen in Verbindung treten.

Fam. **Lemaneaceae**. Gonimoblast ein Büschel auseinander spreizender freier Zellfäden, die in Spalten des aufgelockerten Thallus sich ausbreiten und ihre Gliederzellen fast sämtlich zu (gereihten) Sporen ausbilden. — *Lemanea* (14) *torulosa* (Fig. 33), *L. fluviatilis* in rasch fließenden Bächen.

Fam. **Helminthocladiaceae**. Gonimoblast ein gedrungenes, gewölbtes Büschel verzweigter (freier oder von Gallerte mehr oder minder dicht zusammengehaltener) Zellfäden, die ihre Endzellen (seltener auch noch einzelne der obersten Gliederzellen) zu Sporen ausbilden. Gonimoblast dem Thallus außen ansitzend oder eingesenkt, ohne besondere Fruchthülle, nur zuweilen von einigen Hüllfäden begleitet. Sporangien meist einsporig. — *Batrachospermum* (40) *moniliforme* (Fig. 34) u. a. in Bächen, Flüssen usw. — *Chantransia*. — *Nemalion* (2) *lubricum* (Mittelmeer), *N. multifidum* (Nordsee). — *Liagora viscida* und *L. distenta* (Mittelmeer).

Fam. **Thoreaceae**. Thallus stielrund,  $\pm$  verzweigt, biegsam, ringsum dicht behaart, mit intensiv gefärbten, abstehenden Assimilationshaaren, im Innern in Mark und Rinde differenziert. Vermehrung durch zerstreute ungeschlechtliche Monosporangien, die in großer Zahl in der oberflächlichen Rindenschicht aus Endzellen kurzer Zweiglein der Rindenfäden gebildet werden. Fortpflanzung durch Gonimoblaste, welche an einem aus locker verflochtenen Fäden bestehenden Prothallium entstehen. — *Thorea* (5–6) *ramosissima* in Flüssen und Seen Europas.

Fam. **Chaetangiaceae**. Gonimoblast ein gedrungenes, gewölbtes oder trugdoldig ausgebreitetes oder konkav zusammengekrümmtes Büschel verzweigter Zellfäden, die ihre Endzellen zu Sporen ausbilden. Gonimoblast dem Thallus eingesenkt, stets von einer besonderen, meist derben Fruchthülle umschlossen. — *Scinaia furcellata* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — *Galaxaura* (20). — *Chaetangium* (10).

Fam. **Gelidiaceae**. Gonimoblast ein Büschel weithin ausgezweigter Zellfäden, die häufig mit anstoßenden (zuweilen als Auxiliarzellen besonders ausgeformten) Thalluszellen fusionieren; die Zweigspitzen dieser fertilen Zellfäden zu einem verschiedenartig ausgebreiteten Hymenium zusammengeordnet, an dem die Sporen einzeln (selten in kurze Ketten gereiht) endständig ausgebildet werden. — *Wrangelia*. — *Gelidium* ( $\infty$  Arten) *corneum* u. a. A. (Atlantischer Ozean, Mittelmeer usw.).

2. Reihe **GIGARTINALES**. Karpogon-Zellfäden und Auxiliarzellen paarweise zusammengelagert und meist zu selbständig ausgeformten Prokarpien verbunden, seltener einzeln im Thallus verstreut. Die befruchtete Eizelle tritt mittels eines (meist ganz kurzen) Karpogonastes mit der Auxiliarzelle in Verbindung, und hierauf sproßt diese thalluseinwärts zum Gonimoblasten aus.

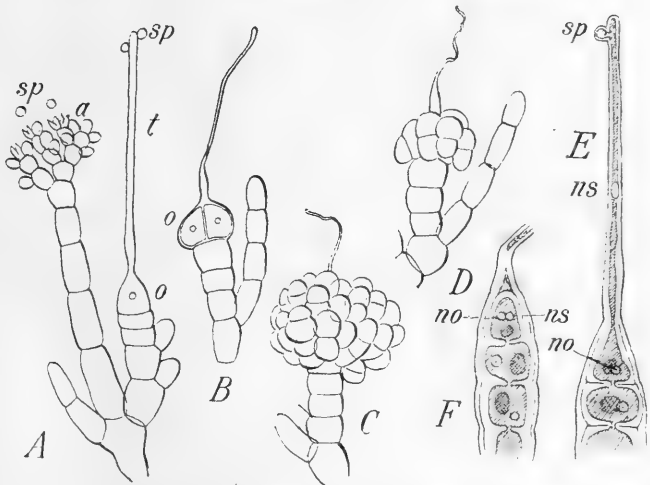


Fig. 35. *Nemalion multifidum*. A Zweig mit Antheridien *a* und Karpogonast, dessen Karpogonzelle *o* in das Trichogon *t* ausläuft; *sp* die aus den Antheridien ausgeschlüpften Spermarien. B die befruchtete Karpogonzelle *o* hat sich geteilt. C, D Entwicklung des Gonimoblasten durch weitere Teilung. E, F Verschmelzung des männlichen Kernes *ns* mit dem weiblichen *no*. — A–D nach Thuret, E, F nach Wille.

Fam. **Acrotylaceae**. — Wenige Arten an den Küsten von Südafrika und Australien.

Fam. **Gigartinaceae**. Gonimoblast ein Büschel reich verästelter Zellfäden, welche sich von der Auxiliarzelle aus thalluseinwärts, in das angrenzende sterile Thallusgewebe hinein, sehr reichlich verzweigen und hierdurch ein fast ordnungsloses Geflecht fertiler und steriler Zellfäden herstellen; im Innern dieses Geflechtes bilden einzelne Gruppen reich verästelter fertiler Zweiglein ihre Endzellen oder zugleich auch die oberen Gliederzellen zu Sporen aus; diese Sporen zuletzt in einzelnen (meist ordnungslos zusammengehäuften) Gruppen dem Fruchtgeflechte eingelagert. Das ganze Fruchtgeflecht häufig von einer besonderen Fruchthülle eingeschlossen. Sporangien zumeist mit paarig geordneten Tetrasporen. — *Chondrus* (5) *crispus* und *Gigartina* (50) *mamillosa* (nördlicher Teil des atlantischen Ozeans) liefern das off. Carrageen. — *Phyllophora* (10) *membranifolia* und *Brodiaei* (nördlicher Teil des atlant. Ozeans, Nordsee, Ostsee). — *Callophyllis*.

Fam. **Rhodophyllidaceae**. Gonimoblast geteilt in mehrere oder zahlreiche, größere oder kleinere, mehr oder minder deutlich gesonderte Gonimoloben, die von einer kleineren oder größeren (zuweilen sehr großen) Zentralzelle (der thalluseinwärts ausgedehnten Auxiliarzelle) fast allseitig auseinanderstrahlen und sich, gesondert oder seitlich zusammengeschlossen, in das angrenzende sterile Thallusgewebe hinein ausstrecken; in diesen Gonimoloben bilden die lockerer oder dichter zusammengeschlossenen Fadenzweiglein entweder nur die Endzellen oder zugleich auch die oberen (seltener fast sämtliche) Gliederzellen zu Sporen aus. Sporangien fast stets mit gereihten Tetrasporen. — *Cystoclonium purpurascens* (Nordsee). — *Rhodophyllis* (15—20) *bifida* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Eucheuma* (10—15) *spinosum* u. a. A. (indischer Ozean) dienen zur Bereitung von Agar-Agar.

3. Reihe **RHODYMENIALES**. Karpogon-Zellfäden und Mutterzellen der (meist erst nach der Befruchtung ausgegliederten) Auxiliarzellen paarweise zusammen- gelagert, häufig zu selbständig ausgeformten Prokarprien verbunden. Die befruchtete Eizelle fusioniert mittels eines kurzen Karpogon-Fortsatzes mit der Auxiliarzelle, und hierauf sproßt diese Auxiliarzelle thallusauswärts zum Gonimoblasten aus.

Fam. **Sphaerococcaceae**. Auxiliarzellen (resp. Mutterzellen der Auxiliarzellen) vor der Fusionierung nicht besonders ausgeformt. Gonimoblast dem Thallus eingelagert, im Inneren einer Fruchthöhle, die auswärts von der emporgewölbten, verdickten (am Scheitel perforierten) Thallus-Außenrinde fruchtwandartig überwölbt wird, der Mitte der verdickten Grundfläche (Placenta) angeheftet, in die Fruchthöhle meist frei emporragend. Gonimoblast ein aufrechtes, sehr reich verästeltes Zweigbüschel, dessen zahlreiche, aufwärts fächerförmig auseinander- fahrende Zweiglein seitlich dicht zu einem meist halbkugelig gewölbten Sporen- träger zusammenschließen; an der Oberfläche dieses Sporenträgers entstehen die Sporen einzeln oder zu kürzeren oder längeren Ketten gereiht aus den Spitzen der Büschelzweiglein. — *Sphaerococcus* (1) *coronopifolius* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Gracilaria* (50) *lichenoides* (indischer Ozean), »Ceylon-Moos«, dient zur Bereitung von Agar-Agar; *G. confervoides* u. a. A. im Mittelmeer und im atlantischen Ozean.

Fam. **Rhodymeniaceae**. Mutterzellen der Auxiliarzellen vor der Fusionierung nicht besonders ausgeformt. Gonimoblast dem Thallus eingelagert, im Innern einer Fruchthöhle, die auswärts von der emporgewölbten, verdickten (am Scheitel perforierten) Thallus- Außenrinde fruchtwandartig überwölbt wird, der Mitte der verdickten Grundfläche (Placenta) angeheftet, in die Fruchthöhle frei emporragend. Gonimoblast aufrecht, in mehrere, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast sämtliche Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Sporangien fast stets mit paarig geordneten Tetrasporen. — *Rhodymenia* (10) *palmata* (Nordsee und nördlicher Teil des atlantischen Ozeans). — *Chrysmenia uaria* (Mittelmeer). — *Lomentaria articulata* (Nordsee). — *Chylocladia* (10) *kalifornis* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Plocamium* (20—30) *coccineum* (Mittelmeer, atlantischer Ozean usw.).

**Fam. Delesseriaceae.** Thallus blattartig flach, mit einfacher, horizontal ausgebreiteter Thallus-Mittelschicht. Prokarprien der Thallus-Mittelschicht aufsitzend. Gonimoblast im Innern einer Fruchthöhlung, die auswärts von der emporgewölbten, verdickten (am Scheitel perforierten) Thallus-Rinde fruchtwandartig überwölbt wird, der Mitte der meist nur schwach (placentaartig) verdickten Grundfläche, die durch die Thallus-Mittelschicht gebildet wird, angeheftet, in die Fruchthöhlung frei emporragend. Gonimoblast aufrecht, meist nur undeutlich in mehrere, lockerer oder dichter geschlossene (nur zuweilen selbständiger abgegrenzte), simultan oder succedan ausgebildete Gonimoloben geteilt, die an den Spitzen der Büschelzweiglein die Sporen einzeln oder in kürzere (oder längere) Ketten gereiht ausbilden (nur zuweilen fast sämtliche Zellen zu Sporen ausformen). Sporangien mit tetraedrisch geordneten Tetrasporen. — *Nitophyllum* (50) *punctatum* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — *Delesseria* (50) *sanguinea*, *D. sinuosa* und *D. alata* in der Nordsee und den nördlichen Teilen des atlantischen Ozeans.

**Fam. Bonnemaisoniaceae.** — *Bonnemaisonia* (1) an den südlichen und westlichen Küsten Europas.

**Fam. Rhodomelaceae.** Thallus-Sprosse mit (wenigstens anfangs) deutlich quergegliederter mehrzelliger Achse, meist oberwärts (oder wenigstens nahe der fortwachsenden Spitze) mit (früher oder später hinfälligen) Haargebilden besetzt. Antheridien und Prokarprien an (meist vereinfachten) Haargebilden ausgebildet, daher der Thallusoberfläche mittels besonderer Stielchen angeheftet, selten fast sitzend. Cystokarprien kurz gestielt, selten der Thallus-Oberfläche aufsitzend. Gonimoblast im Inneren eines (am Scheitel perforierten) Fruchtgehäuses, das durch ringwallartiges Emporwachsen der Hüllzellen des Prokarpes gebildet wird, grundständig angeheftet, aufwärts frei emporragend. Gonimoblast ein reich verzweigtes, mehr oder minder dicht geschlossenes, meist gedrungenes Zweigbüschel, an dessen mehr oder weniger gewölbter Oberfläche die Endzellen der Zweiglein zu meist großen, eiförmigen oder keulenförmigen Sporen (selten zu kurzen Ketten von 2—3 kleineren gerundeten Sporen) heranreifen. Sporangien in den fertilen Sprossen (fast stets) aus oberseitigen Nebenzellen von Perizentralzellen der polysiphonen Achse hergestellt, mit tetraedrisch geordneten Tetrasporen. — *Laurencia* (50) *obtusa* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — *Alsidium* (2) *helminthochorton* (Mittelmeer) liefert (zusammen mit anderen kleineren Meeressalgen) das Helminthochorton oder »korsikanisches Wurmmoos«. — *Polysiphonia* in zahlreichen Arten durch alle Meere hin verbreitet. — *Rhodomela* (5) *subfusca* (Nordsee, nördlicher Teil des atlantischen Ozeans). — *Rytiphloea* (1) *tinctoria* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Dasya* (30—40) *elegans* (Mittelmeer). — *Trichothamnion coccineum* (Nordsee).

**Fam. Ceramiaceae.** Thallus feinfädig, aus freien, meist nackten oder rhizoid-berindeten (selten zellig-berindeten) Zellfäden aufgebaut. Prokarprien dem Thallus außen ansitzend. Gonimoblast ebenfalls dem Thallus außen ansitzend, nackt oder von besonderen Hüllzweiglein umgeben. Gonimoblast aufrecht, in mehrere, dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Häufig je zwei Gonimoblaste zu einem einzelnen Cystokarp verbunden. Sporangien fast stets dem Thallus außen ansitzend, mit meist tetraedrisch (seltener paarig) geordneten Tetrasporen. — *Lejolisia* (1, Mittelmeer). — *Griffithia* (20—30). — *Callithamnion* in zahlreichen Arten (*C. corymbosum* u. a.) durch alle Meere hin verbreitet. — *Plumaria* (6) *elegans* (Nordsee). — *Ptilota* (6—10) *plumosa* (nördlicher Teil des atlantischen Ozeans). — *Ceramium* (40) in zahlreichen Arten (*C. rubrum* u. a.) durch alle Meere hin verbreitet.

4. Reihe **CRYPTONEMIALES.** Karpogon-Zellfäden und Auxiliarzellen einzeln im Thallus verstreut. Die befruchtete Eizelle entsendet durch das Thallus-Gewebe

hin mehr oder minder lange, häufig verzweigte Karpogonäste, deren Endzellen oder Gliederzellen mit einzelnen Auxiliarzellen fusionieren; hierauf sprossen diese einzelnen Zellen (thallusauswärts oder thalluseinwärts) zu Gonimoblasten aus.

Fam. **Gloiosiphoniaceae**. Auxiliarzellen aus Gliederzellen besonderer, sekundär entwickelter Zellfäden hergestellt. Auxiliar-Zellfäden und Karpogon-Zellfäden miteinander zu verschiedenartig gestalteten Prokarprien verbunden. Gonimoblast zumeist in mehrere dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt, seltener zu einem einzelnen, dicht geschlossenen Zweigbüschel mit analoger Sporenbildung verwachsen. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert. — *Gloiosiphonia* (3). — *Gloiopeletis* (6) *tenax* (chinesisches Meer) wird in China zur Bereitung eines zähen Leimes benutzt; *Gl. coliformis*, *Gl. cervicornis* (u. a. A. des chinesisch-japanischen Meeres) werden in Japan vielfach als Nahrungsmittel verwertet.

Fam. **Grateloniaceae**. Auxiliarzellen aus Gliederzellen besonderer, sekundär entwickelter, verzweigter Zellfäden hergestellt. Karpogon-Zellfäden ebenfalls sekundär entwickelt und analog verzweigt. Auxiliar-Zellfäden und Karpogon-Zellfäden zu aufrechten, flaschenförmigen Gehäusen mit grundständiger Auxiliarzelle resp. grundständigem Karpogonium geformt. Gonimoblast in mehrere dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert, nicht selten von dem mehr oder weniger vergrößerten Auxiliarzell-Gehäuse dauernd umschlossen. Sporangien mit paarig geordneten Tetrasporen. — *Grateloupia* (30–40) *flicina* (Mittelmeer). — *Halymenia* (10–20 in wärmeren Meeren).

Fam. **Dumontiaceae**. Auxiliarzellen aus Gliederzellen besonderer, sekundär entwickelter, langer, meist gekrümmter Zellfäden hergestellt. Karpogon-Zellfäden ebenfalls sekundär entwickelt, langgestreckt und analog gekrümmt, zwischen die sehr zahlreichen Auxiliar-Zellfäden in geringerer Anzahl eingestreut. Gonimoblast nur unvollständig in mehrere, fast stets simultan ausgebildete und seitlich nur undeutlich gesonderte Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert. Sporangien mit paarig geordneten oder gereihten Tetrasporen. — *Dudresnoya* (2) *purpurifera* (Mittelmeer), *D. coccinea* (Mittelmeer, atlantischer Ozean). — *Dumontia* (2) *filiformis* (Nordsee, atlantischer Ozean).

Fam. **Nemastomataceae**. Auxiliarzellen aus Gliederzellen unveränderter primärer Zellfäden hergestellt, meist zahlreich. Karpogon-Zellfäden kurz, unveränderten primären Thallus-Zellfäden seitlich ansitzend, meist vereinzelt. Gonimoblast zuweilen in mehrere dicht geschlossene, succedan ausgebildete Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt, meist zu einem einzelnen (mehr oder weniger regelmäßig geformten) geschlossenen Zweigbüschel mit analoger Sporenbildung geformt. Gonimoblast dem Thallus-Gewebe eingelagert. Sporangien mit meist paarig geordneten Tetrasporen. — *Schizymenia* (6–10) *Dubyi* (atlantischer Ozean, Mittelmeer). — *Furcellaria* (1) *fastigiata* (atlantischer Ozean, Nordsee, Ostsee).

Fam. **Rhizophyllidaceae**. In besonderen (meist nemathecienartig hervorgewachsenen) fertilen Abschnitten der Thallus-Rinde finden sich mehrere Karpogon-Zellfäden (meist verkürzte Thallus-Zellfäden) und zahlreichere Auxiliarzellen (Gliederzellen meist unveränderter Thallus-Zellfäden) vereinigt. In demselben nachträglich erstarkten fertilen Rindenabschnitt erscheinen später zahlreiche Gonimoblaste sorusartig (nahe, zuweilen sehr nahe) zusammengepackt. Gonimoblaste in mehrere, fast stets simultan ausgebildete, mehr oder weniger dicht (zuweilen ganz dicht) seitlich zusammengeschlossene Gonimoloben, die fast ihre sämtlichen Zellen zu Sporen ausbilden, geteilt. — *Polyides* (1) *rotundus* (atlantischer Ozean, Nordsee, Ostsee).

Fam. **Squamariaceae**. — *Cruoria* (3–4). — *Peyssonellia* (10–20) *squamaria* (Mittelmeer).

Fam. **Corallinaceae**. Thallus dorsiventral oder radiär organisiert, mit (mehr oder weniger stark) verkalkten Zellmembranen. Prokarprien zahlreich, gedrängt am Grunde von krugförmigen Höhlungen (Konzeptakeln) in der Thallusrinde, von einfachem Bau; Karpogonäste zweizellig, Auxiliarzellen auf Zellen der Thallusfäden, die am Grunde der Konzeptakeln eine Diskusschicht bilden, aufsitzend; nur die zentralen Karpogone des Konzeptakels fertil. Nach der Befruchtung von einem bis wenigen Karpogonien entwickelt sich als Cystokarp ein (meist umwandetes) Synkarpium, indem schließlich sämtliche (oder fast sämtliche) Auxiliarzellen miteinander fusionieren und dann aus der

Peripherie (selten auch aus der Mitte) dieser scheibenförmigen großen Kopulationszelle ganz kleine Gonimoblaste in mehr oder minder großer Anzahl hervorzunehmen. Gonimoblaste sind kurze, basipetal heranreifende Ketten von Sporen. Sporangien mit gereihten Tetrasporen (seltener Disporen), entweder in sorusförmigen Schichten in der Thallusrinde (*Lithothamnium*) oder am Grunde von krugförmigen Konzeptakeln (*Lithophyllum*) entwickelt. — *Melobesia* (15—30) *farinosa* u. a. A. weit verbreitet im Meere. — *Corallina* (30—50) *officinalis* (atlantischer Ozean, Nordsee), *C. mediterranea* (Mittelmeer), *C. rubens* (Mittelmeer usw.). — *Lithothamnium* (ungef. 80) in allen Meeren. — *Lithophyllum* (ungef. 50) besonders in den warmen Meeren verbreitet, wie vorige ganze Kalkriffe bildend.

Zweifelhafter Stellung: *Hildenbrandia prototypus* im nördlichen atlantischen Ozean, *H. rivularis* in Gebirgsbächen.

## XI. Abteilung. EUMYCETES (Fungi, echte Pilze).

Ein- oder mehrzellige, niemals Chlorophyll führende, parasitische oder saprophytische Pflanzen mit echtem Spitzenwachstum. Mycelbildung fast allgemein. Geschlechtliche Fortpflanzung auf der niederen Stufe analog der der Conjugatae, sodann der der oosporen Siphonales, bei einem Teil der Flechten und den Laboulbeniomyces an die der Florideae (X. Abt. 2. Klasse) erinnernd, bei Ascomyceten und Basidiomyceten eigenartige Karyogamie (siehe Fig. 48—50). Ungeschlechtliche Vermehrung nur in der ersten Klasse bisweilen noch durch Zoosporen, sonst nur durch abgeschnürte Zellen (Konidien, Sporen) oder durch unbewegliche endogene Sporen (Endokonidien).

Polyphyletisch, teils nach unten anschließend an die *Siphonales* in der VII. Abteilung, teils ohne nähere Beziehungen zu den lebenden Formen der Abteilung VII, mit reicher eigenartiger Entwicklung, bei einigen Anklänge an die *Florideae*, an keine höhere Abteilung anschließend.

1. Klasse **PHYCOMYCETES** (Siphonomyces). Der vegetative Sproß meist einzellig und mit haploidem Zellkern; die Zelle häufig schlauchförmig und verzweigt. Außer der ungeschlechtlichen Vermehrung geschlechtliche Fortpflanzung durch Zygo- oder Oosporenbildung. Reduktionsteilung der Zellkerne wahrscheinlich gleich nach der Zygosporienbildung.

1. Reihe **ZYGOMYCETES**. Mycel reich verzweigt. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Endosporen oder Konidien (Stilosporien), bisweilen auch durch Gemmen (Oidiosporien) oder Cysten (Chlamydosporien). Geschlechtliche Fortpflanzung durch Zygosporienbildung. — Saprophyten und Parasiten.

1. Unterreihe **Mucorineae**. Ungeschlechtliche Keimzellen entweder in Sporangien erzeugte Endokonidien oder abgeschnürte Konidien.

Fam. **Mucoraceae**. Sporangium mit Kolumella, vielsporig. Zygosporien zwischen den beiden Suspensoren (Progameten) gelagert, welche bis zuletzt einzellig bleiben.

§ **Mucoreae**. Sporangienhaut gleichmäßig ausgebildet, zerfließend oder zerbrechend, nicht kutikularisiert. — *Mucor* (50)\* *mucedo* auf Mist; *M. racemosus* auf Brot und pflanzlichen Substanzen als »Schimmel« verbreitet; in Glykose, auch in Rohrzucker, Alkoholgärung erregend. — *Rhizopus nigricans* (*Mucor stolo-*

\* Die in Klammern angegebenen Artenzahlen sind stets als nur annähernd richtig anzusehen, da namentlich bei den Pilzen der Artbegriff fortwährend schwankt.

*nifer*) auf faulenden Pflanzenresten (heterothallisch, d. h. die Progameten zwei verschiedenen Rassen angehörig). — *Sporodinia* (9) *aspergillus* (Zygosporenstadium: *Syzygites*) auf fleischigen Hymenomyceten (homothallisch, d. h. die Progameten demselben Mycel angehörig). — *Phycomyces* (2) *nitens* in Ölmühlen, auf Ölkuchen, auf Brot usw. (Fig. 36 A). — *Absidia* (5) *septata* (Fig. 36 B) auf Pferdemist. — *Thamnidium* (10) *elegans* auf modernden Substanzen.

§ **Piloboleae.** Sporangienhaut in der oberen Hälfte mit kutikularisierter Kappe, in der unteren Hälfte dünn. — *Pilobolus* (7) auf Mist von Pflanzenfressern (positiv heliotropisch).

Fam. **Mortierellaceae.** Sporangien ohne Kolumella. Sporangienträger häufig mit zahlreichen abstehenden Seitenästen. Zygosporen häufig von einer dicken Hülle eingeschlossen, welche durch zahlreiche verflochtene Fäden gebildet wird. — *Mortierella* (16) auf modernden Vegetabilien, besonders Hymenomyceten.

Fam. **Choanephoraceae.** — *Choanephora* (1) mit in lebenden Pflanzenteilen kriechendem Mycel, mit Konidienträgern und Sporangienträgern.

Fam. **Chaetocladaceae.** Konidien (auf eine Spore reduzierte Sporangien) an verzweigten Seitenästen. Zygosporen wie bei vorigen. — *Chaetocladium* (2) *Jonesii* und *Ch. Brefeldii* parasitisch auf *Mucor mucedo* an Mist.

Fam. **Piptocephalidaceae.** Konidien reihenweise durch Quergliederung von strahlig angeordneten Ästen gebildet. Kopulierende Myceläste aufsteigend; Zygosporie an der Spitze der Kopulationsäste, nachdem in jedem derselben eine Scheidewand gebildet wurde. — *Piptocephalis* (8) *Freseniana* parasitisch auf *Mucor mucedo* an Pferdemist (Fig. 37).

2. Unterreihe **Entomophthorineae.** Ungeschlechtliche Keimzellen einzelnstehende, am Ende eines Fruchttägers abgeschnürte Konidien, welche bei der Reife abgeschleudert werden.

Fam. **Entomophthoraceae.** Mycel reich entwickelt, meist in lebenden Tieren, seltener auf Pflanzen oder saprophytisch. — *Empusa* (11) *muscae* auf den Stubenfliegen (Fig. 38), *E. aulicae* auf Raupen. — *Entomophthora* (30) *rimosa* an Mücken, *E. sphaerosperma* an Raupen von Kohlweißlingen. — *Basidiobolus* (2) *ranarum* auf den Exkrementen von Fröschen.

2. Reihe **OOMYCETES.** Mycel bisweilen nur schwach entwickelt. Ungeschlechtliche Vermehrung häufig durch Schwärmersporen oder durch Konidien. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Oosporenbildung. — Parasiten.

1. Unterreihe (Ordnung) **Monoblepharidinae.** Mycel entwickelt. Antheridien bewegliche Spermatozoiden bildend, welche in das Oogon eindringen.

Fam. **Monoblepharidaceae.** — *Monoblepharis* (2) *sphaerica* auf abgestorbenen pflanzlichen und tierischen Geweben im Wasser (Fig. 39).

2. Unterreihe (Ordnung) **Peronosporineae.** Konidien- oder Sporangienträger zahlreiche Konidien oder Sporangien bildend. Oogonium entweder einen Eikern in der Mitte und mehrere im Periplasma oder mehrere Eikerne in der Mitte enthaltend. Antheridien Befruchtungsschläuche treibend; keine Spermatozoiden, sondern ein oder mehrere Spermakerne, welche mit dem Eikern oder den Eikernen kopulieren.

Fam. **Albuginaceae.** Sporangienträger keulenförmig, unter der Oberhaut der Wirtspflanze die Sporangien in Ketten abschnürend. — *Albugo* (*Cystopus*) (12) *candida* auf Cruciferen, *A. tragopogonis* auf Kompositen.

Fam. **Peronosporaceae.** Parasiten in Landpflanzen. Mycel verzweigt, einzelne Träger entwickelnd, welche aus der Oberhaut hervortreten; diese tragen einzelne abfallende Zellen, welche entweder direkt keimende Konidien oder Schwärm-



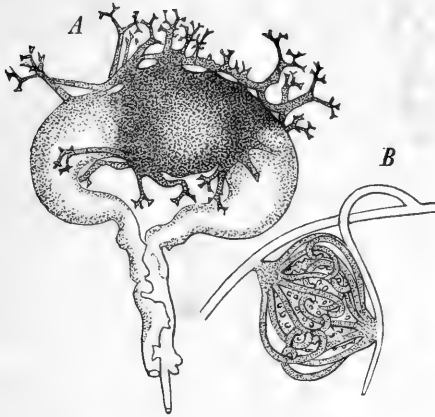


Fig. 36. Zygospora *A* von *Phycomyces nitens*; *B* von *Absidia septata*, Suspensoren mit langen, ungeteilten, am Ende spiralg eingerollten und die Spore lose umgebenden Hüllfäden. — Nach Van Tieghem und Le Monnier.

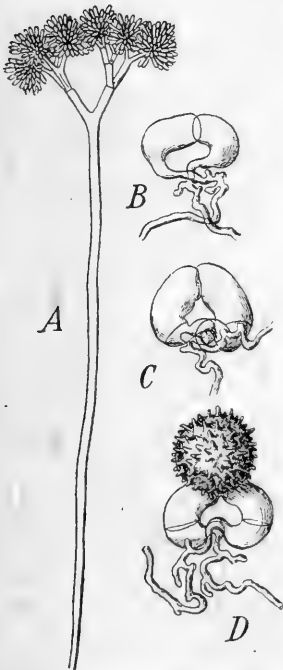
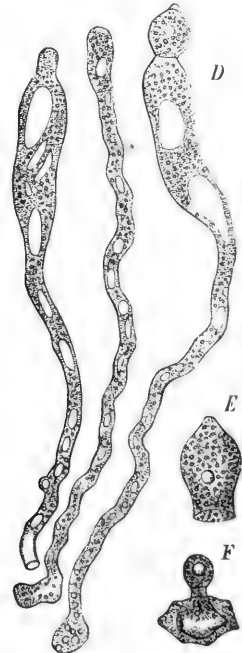
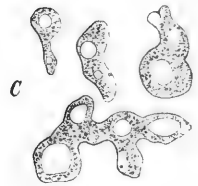
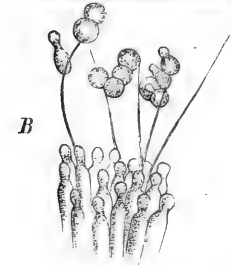
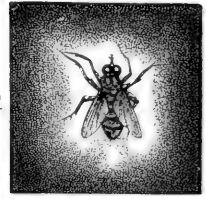


Fig. 37. *Piptocephalis frese-niana*. *A* Konidienträger; *B* bis *D* Bildung der Zygospore. — Nach Brefeld.

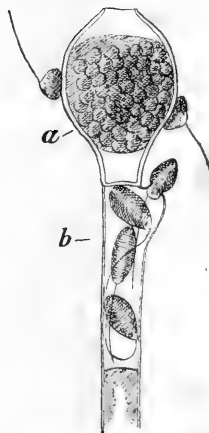


Fig. 39. *Monoblepharis sphaerica*. *a* geöffnetes Oogonium mit Ei. *b* Antheridium mit austretenden Spermatozoiden. — Nach Cornu.

Fig. 38. *Empusa muscae*. *A* eine durch den Pilz getötete Fliege mit den abgeschleuderten Konidien. *B* Stück eines Fliegenkörpers mit Konidienträgern u. sich ablösenden Konidien. *C* Mycelschläuche aus dem Fettkörper d. Fliege. *D* Konidienträger; *E* abgeschleuderte Konidie. *F* Bildung einer sekundären Konidie. (*A* nat. Gr., *B*  $\frac{100}{1}$ , *C-F*  $\frac{100}{1}$ ). — Nach Brefeld.

sporen erzeugende Sporangien sind. — *Phytophthora* (3) *infestans*, Ursache der gefährlichen und rasch fortschreitenden Kartoffelkrankheit »Trockenfäule«; *Ph. cactorum* auf Treibhauspflanzen, sowie auf den Keimlingen von Buche, Ahorn, Eiche, Coniferen usw. — *Bremia lactucae* auf Kompositen. — *Peronospora* (60) *calotheca* auf Rubiaceen; *P. parasitica* auf Cruciferen; *P. trifoliorum* auf Leguminosen; *P. effusa* auf Chenopodiaceen; *P. arborescens* auf Papaver-Arten (Fig. 40). — *Plasmopara* (15) *viticola* auf Weinreben, der »falsche Mehltau«, sehr gefährliche Epidemien hervorrufend, aus Nordamerika stammend (Fig. 41); *P. nivea* auf Umbelliferen.

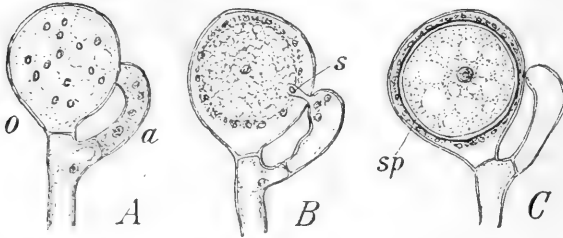


Fig. 40. *Peronospora arborescens*. Bildung der Oospore. A der Antheridienzweig (a) legt sich dem vielkernigen Oogonium (o) an. B er bildet den Befruchtungsfortsatz s. C Oogonium mit einkerniger Spore nach der Befruchtung. — Nach de Bary und Wager.

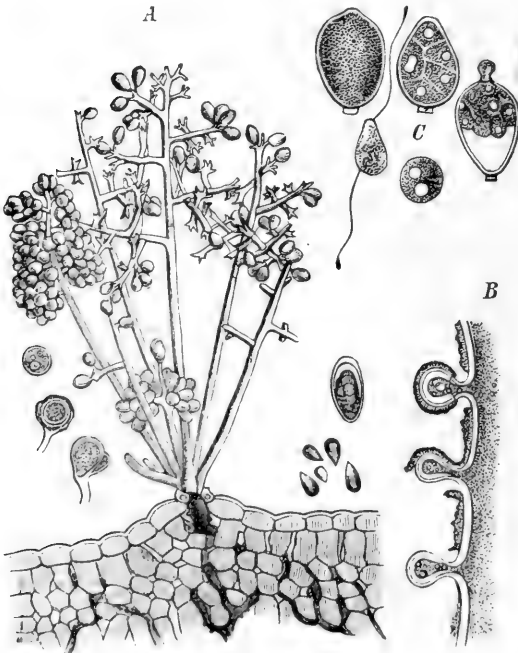


Fig. 41. *Plasmopara viticola*. A Konidienträger mit Konidien (daneben Oosporen). B Haustorien. C Schwärmsporenbildung. (A etwa  $\frac{95}{13}$ , B, C  $\frac{600}{14}$ .) — Nach Millardet.

Fam. *Olpidiaceae*. Mycel oder Rhizoiden fehlend. Schwärmsporen in das Innere lebender Zellen eindringend. Die Schwärmspore entwickelt sich direkt zu einem einfachen Sporangium oder zu einem Dauersporangium. — *Olpidium* (25)

3. Unterreihe (Ordnung)

*Saprolegniaceae*. Mycelreich entwickelt. Antheridien Befruchtungsschläuche in das meist viele Eizellen enthaltende Oogon treibend und Kerne abgebend, von denen je einer mit einem Eikern verschmilzt. Schwärmsporen in Sporangien, keine Konidien.

Fam. *Saprolegniaceae*.

Mycel schlauchartig, nicht eingeschnürt. Zoosporangien zylindrisch. Oogonien in der Jugend vielkernig, später, infolge Degeneration mehrerer Kerne, mit wenigen Kernen im dünnen Protoplasmabelag, welche sich teilen; die Tochterkerne werden durch Anlagerung von Protoplasma zu Kernen der Oosphären. — *Saprolegnia* (11) *monoica*, *S. ferax* u. a. (Fig. 42). — *Achlya* (13) *prolifera* auf abgestorbenen Insekten im Wasser, auch an Fischen. — *Aphanomyces* (4) an toten Insekten.

4. Unterreihe (Ordnung) *Chytridiaceae*. Reduziert. Mycel schwach oder fehlend. Zelle zu einem einzelnen Sporangium oder durch Teilung sich zu einem Sporangiensorus entwickelnd.

*endogenum* und *O. entophyllum* in Algen; *O. pendulum* in Pollenzellen. — *Ectrogella* (1) *bacillariacearum* in verschiedenen Bacillariaceen.

Fam. **Synchytriaceae.** Durch Teilung des Fruchtkörpers entsteht ein Haufen oder Sorus oder eine Reihe von Schwärmsporangien. Sporangien im Innern von Pflanzen; auch Dauer-sporangien, in denen wiederum Schwärmsporanien entstehen. — *Synchytrium* (*Pycnochytrium*) (30) *anemones* auf *Anemone nemorosa*, *S. mercurialis* auf *Mercurialis perennis*, *S. globosum* auf verschiedenen Pflanzen, *S. aureum* sehr verbreitet auf verschiedenen Pflanzen, besonders auf *Lysimachia nummularia*.

Fam. **Rhizidiaceae.** Auf ein Rhizoid und ein

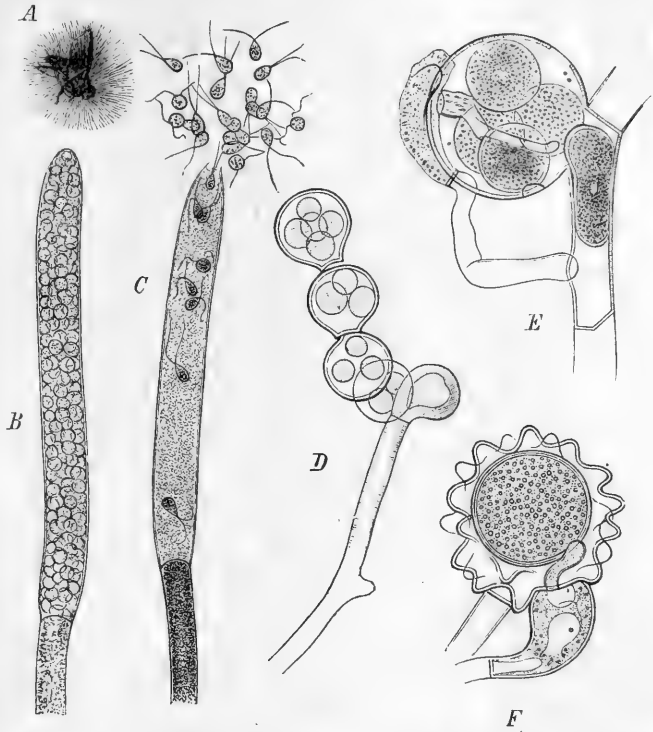


Fig. 42. A—C *Saprolegnia Thuretii*. A Fliege mit *Saprolegnia*-Rasen. B Schwärmer-Sporangium. C ein solches bei der Entleerung. — D *S. monilifera*. Oosporangien. — E *S. Thuretii*, Oogonium und Antheridium. — F *S. asterophora*, Oogonium und Antheridium. A nat. Gr., B—D etwa  $\frac{200}{1}$ , E  $\frac{400}{1}$ , F  $\frac{800}{1}$ . A—C nach Thuret, D—F nach De Bary.

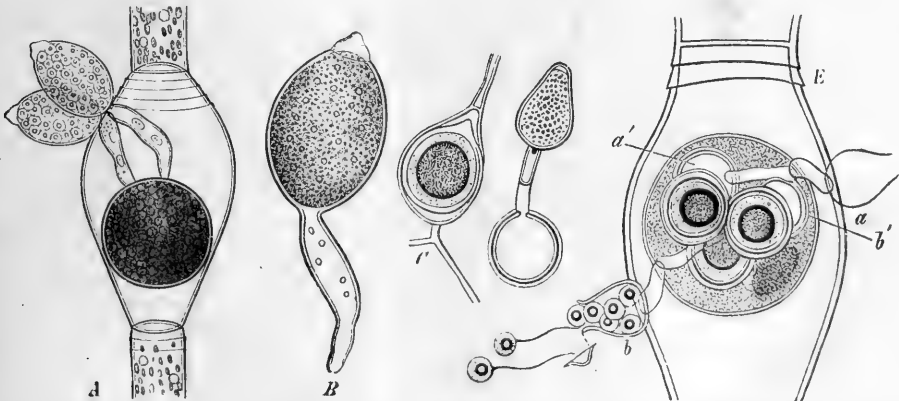


Fig. 43. *Chytridium olla*. A, B Schwärmsporangien, A in natürlicher Lage ( $\frac{200}{1}$ ), B frei ( $\frac{800}{1}$ ). C, D Dauersporangien; C in natürlicher Lage, D keimend, Schwärmsporangium und Dauersporangium im Zusammenhang. E *Ch. olla*, der Oospore eines *Oedogonium* aufsitzend, ein Schwärmsporangium b die Schwärmsporen entleerend. — A, B nach A. Braun, C—E nach De Bary.

einzelnes Sporangium beschränkt. — *Phlyctochytrium* (5) *hydrodictyi* auf *Hydrodictyon*. — *Rhizophidium globosum* auf verschiedenen Algen. — ***Chytridium*** (7) *olla* auf den Oogonien von *Oedogonium* (Fig. 43).

Fam. **Cladochytriaceae**. Mycel weit ausgebreitet. Sporangien terminal oder interkalar. — *Cladochytrium* (2) *tenue* im Gewebe von *Acorus* und *Iris*. — *Physoderma* (13) in Parenchymzellen vieler Sumpfpflanzen.

Fam. **Hypochytriaceae**.

Fam. **Oochytriaceae**. Sporangium durch Kopulation gebildet. — *Polyphagus* (1) *euglenae* auf *Euglena viridis*. — *Urophlyctis* (4) *pulposa* in Chenopodiaceen.

5. Unterreihe (Ordnung) **Ancylistineae**. Reduziert. Mycel schwach entwickelt. Fruchtkörper durch Querteilung in eine Kette von Zellen geteilt, welche sich teils zu Schwärmsporangien, teils zu Antheridien und Oogonien entwickeln. Oogonium eine Eizelle enthaltend.

Fam. **Lagenidiaceae**. Fruchtkörper vollkommen in Sporangien oder Sexualzellen zerfallend. Mycel fehlend. — *Lagenidium* (5) *Rabenhorstii* in *Spirogyra*.

Fam. **Ancylistaceae**. Fruchtkörper durch Querteilung in eine Kette von Zellen geteilt, welche sich teils zu Schwärmsporangien, teils zu Antheridien und Oogonien entwickeln. — *Ancylistes* (1) *closterii* in *Closterium*-Arten.

Fam. **Leptomitaceae**. Die Schläuche durch Einschnürungen, nicht durch Querwände gegliedert. Schwärmsporangien zylindrisch. — *Leptomitus* (1) *lacteus* in Abwässern von Zucker-, Stärke und Spiritfabriken, in fließendem Wasser.

Fam. **Pythiaceae**. Mycel dünn, meist saprophytisch, seltener parasitisch, bisweilen auch im Wasser. Schwärmsporangien kugelig, den Oosporangien ähnlich, vom Mycel streng geschieden. Auch Konidienbildung. — *Pythium* (16) *Debaryanum* in den Kotyledonen von Keimlingen und in Prothallien; *P. proliferum* auf toten Insekten im Wasser.

#### Anhang zu den Phycomyceten.

Von unsicherer systematischer Stellung ist folgende Familie, welche einige Anklänge an Phycomyceten zeigt, aber durch mehrzelliges Mycel verschieden ist. Sie wurde früher als Vorstufe der Ascomyceten angesehen.

Fam. **Ascoideaceae**. Reich verzweigtes und gegliedertes Mycel, dessen Äste einerseits Konidien, andererseits langgestreckte Sporangien mit zahlreichen sehr kleinen Sporen tragen. Die Sporangien öffnen sich durch Kappen, und die neugebildeten Sporangien wachsen in die Hüllen der entleerten Sporangien hinein. — *Ascoidea* (1) *rubescens*, auf umgehauenen Buchen im Saftfluß der verletzten Stellen.

2. Klasse **ASCOMYCETES**. Mycel vielzellig. Sporen in sogen. Schläuchen oder Ascis. Ascus zuerst zweikernig; nach der Verschmelzung der Kerne entstehen durch freie Zellbildung die (typisch in der Zahl 8 vorhandenen) Ascosporen. Nach der Sporenbildung bleibt in den Ascis ein Teil des Plasmas als Epiplasma zurück. In verhältnismäßig wenigen Fällen wurden Vorgänge beobachtet, welche als Sexualakte gedeutet werden, aber erst nach weiteren Beobachtungen sich vielleicht für eine Einteilung der *Euscales* werden verwerten lassen. Das in mehreren Fällen beobachtete Ascogon sehr verschieden, entweder direkt zu Ascis auswachsend oder in Hyphen aussprossend, deren Äste in Ascis endigen (ascogene Hyphen). — Vergl. Fig. 48—50.

1. Reihe **EUASCALES**. Charakter der Klasse. Häufig mannigfache Konidienbildungen, auch in Pykniden. Häufig Sklerotien (harte Dauermycelien, nicht selten zur Überwinterung geeignet).

1. Unterreihe (Ordnung) **Plectascineae**. Fruchtkörper meist rundlich, mit steriler fast immer mündungsloser Oberflächenschicht. Asci als Auszweigungen oder Glieder unregelmäßig verästelter Hyphen entstehend, in großer Zahl das Innere des Fruchtkörpers ausfüllend, in der Regel rundlich, mit 2–8 ein- oder mehrzelligen Sporen. Mycel wohlentwickelt. Konidien bei vielen bekannt.

Fam. **Gymnoascaceae**. Fruchtkörper mit einer aus locker verflochtenen Hyphen bestehenden Peridie. — *Gymnoascus* (5–7) *Reessii* auf Mist. — *Mycotrichum* (2) *chartarum* auf faulendem Papier usw.

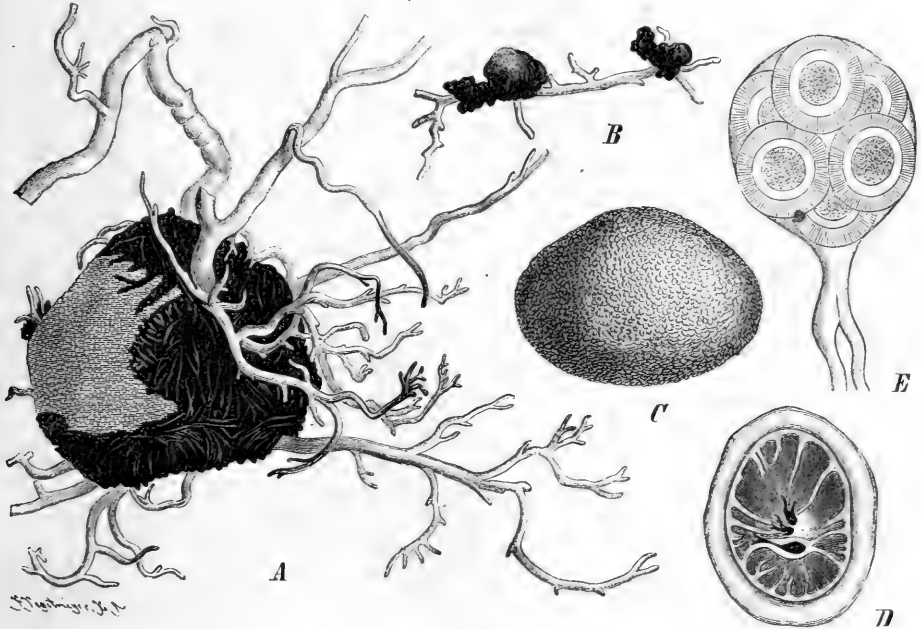


Fig. 44. *Elaphomyces cervinus*. A reifer Fruchtkörper im Zusammenhang mit einer Kiefernwurzel ( $\frac{3}{2}$ ). B junge Fruchtanlage ebenso, schwach vergr. C reifer Fruchtkörper von außen, D Längsschnitt durch einen noch nicht ganz reifen Fruchtkörper, schwach vergr.; E Ascus, stark vergr. — Nach Reess, Fisch und Fischer.

Fam. **Aspergillaceae**. Peridie dicht. Fruchtkörper klein, oberirdisch, ungestielt; Peridie sich meist nicht von selbst öffnend. — *Aspergillus* (7–10) *herbariorum*, sehr verbreiteter Schimmelpilz; *A. niger* auf feucht liegenden Vegetabilien, auch im menschlichen Ohr; *A. oryzae*, Diastasebildner bei der Darstellung der japanischen Soja-Sauce und bei der Bereitung von Reiswein (Saké); *A. Wentii*, in Java auf gekochten Sojabohnen auftretend und zur Darstellung von Soja-Sauce verwendet; *A. fumigatus* auf faulenden Pflanzenteilen, sowie pathogen in verschiedenen Organen (Trommelfell, Hornhaut, Lunge) des Menschen. — *Penicillium* (4) *crustaceum* (Pinselschimmel), kosmopolitisch; *P. brevicaulis* entwickelt auf Nährsubstrat, selbst wenn dieses nur sehr geringe Mengen von Arsen enthält, starken Geruch nach Knoblauch und dient deshalb zum Nachweis von Arsenvergiftungen. — *Emericella* (2) (Italien, Ostindien). — *Citromyces*, in zuckerhaltigen Flüssigkeiten Zitronensäure erzeugend.

Fam. **Onygenaceae**. Peridie des meist gestielten Fruchtkörpers bei der Reife ringförmig, lappig oder unregelmäßig sich öffnend. — *Onygena* (6) *equina* an faulenden Hufen von Ein- und Zweihufnern, sowie auf den Hörnern der letzteren.

Fam. **Trichocomaceae**. — *Trichocoma* (2, tropisch), nicht unterirdisch.

Fam. **Elaphomycetaceae**. Peridie des ziemlich großen, knollenförmigen, unterirdischen Fruchtkörpers gegen das Innere scharf abgegrenzt, sich nicht spontan öffnend. Sporenmasse bei der Reife pulverig, — *Elaphomyces* (23) *cervinus* (= *E. granulatus*) unter Kiefern und Fichten, seltener unter Eichen und Buchen (Fig. 44).

Fam. **Terfeziaceae**. Peridie vom Innern des unterirdischen, knollenförmigen Fruchtkörpers wenig abgegrenzt. Sporenmasse nicht pulverig. — *Terfezia* (16) *leonis* unter Cistaceen im Mittelmeergebiet, u. a. A. geschätzte Speisepilze. — *Choironomyces* (2) *maeandriiformis* in Laub- und Nadelwäldern Mitteleuropas, Speisepilz, oft mit *Tuber magnatum* verwechselt.

Fam. **Myriangiaceae**. — *Myriangium* (3 in wärmeren Ländern) auf Zweigen.

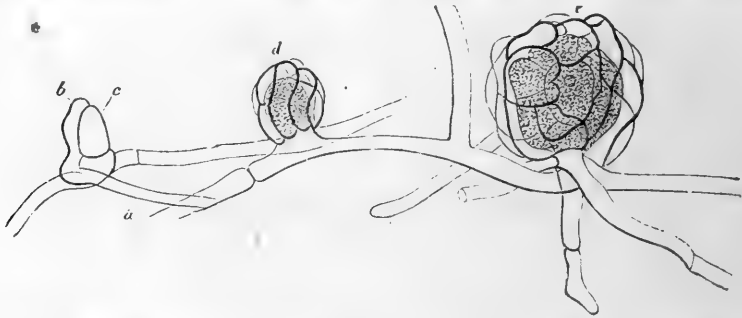


Fig. 45. *Erysibe cichoriacearum*. a Mycelfäden, b Antheridium, c Ascogon, d und e junge Perithezien. — Nach Warming.

2. Unterreihe **Perisporiineae**. Peridie kugelig, geschlossen bleibend oder aber nur in der oberen Hälfte ausgebildet und dann sich meist mit einem Loch öffnend.

Fam. **Erysibaceae**. Luftmycel weiß. Fruchtkörper  $\pm$  kugelig, mit Anhängseln, ohne Mündung oder am Scheitel unregelmäßig zerfallend. Die erste Anlage des Peritheciums (Fig. 45) besteht aus einem Ascogonium und einem Antheridium, dessen einer Zellkern sich mit dem einen des Ascogoniums vereinigt. Während dasselbe von am Grunde entspringenden Hüllfäden eingeschlossen wird, wächst es durch Teilung zu einer Reihe von Zellen aus, deren eine entweder (bei *Sphaerotheca*) direkt zum Ascus wird oder (bei *Erysibe*) mehrere ascogene Fäden entwickelt. Konidienform: *Oidium*. — Parasiten auf Pflanzen, auf denselben weißliche Überzüge (Mehltau) bildend. — *Sphaerotheca* (14) *pannosa* auf Rose und Pfirsich; *Sph. humuli* (*Castagnei*) auf Hopfen und vielen anderen Pflanzen. — *Erysibe* (20) *graminis* auf Gräsern; *E. Martii* und *E. communis* (auf vielen Pflanzen) sowie mehrere andere häufig (Fig. 46 A—E). — *Uncinula* (20) *spiralis* (*Oidium Tuckeri*) auf dem Weinstock, Ursache des großen Schaden verursachenden »echten Mehltaus« des Weinstockes, sowie des sog. »Beerenbruches«; *U. aceris* auf Ahorn. — *Phyllactinia* (2—3) *suffulta* auf vielen Bäumen und Sträuchern. — *Microsphaera* (30) *berberidis* auf Berberitze; *M. alni* auf *Abus*, *Betula*, *Rhamnus* und vielen anderen Bäumen (Fig. 46 F—H).

Fam. **Perisporiaceae**. Luftmycel fehlend oder dunkelfarbig. Fruchtkörper ohne Anhängsel. — *Apiosporium* (20) *salicinum*, schwarze Mycelflocken auf Weiden und Pappeln bildend: *A. tiliae* auf Lindenästen.

Fam. **Microthyriaceae**. Luftmycel fehlend oder dunkelfarbig. Fruchtkörper schildförmig. — Sehr zahlreich in den Tropen, ungenügend bekannt.

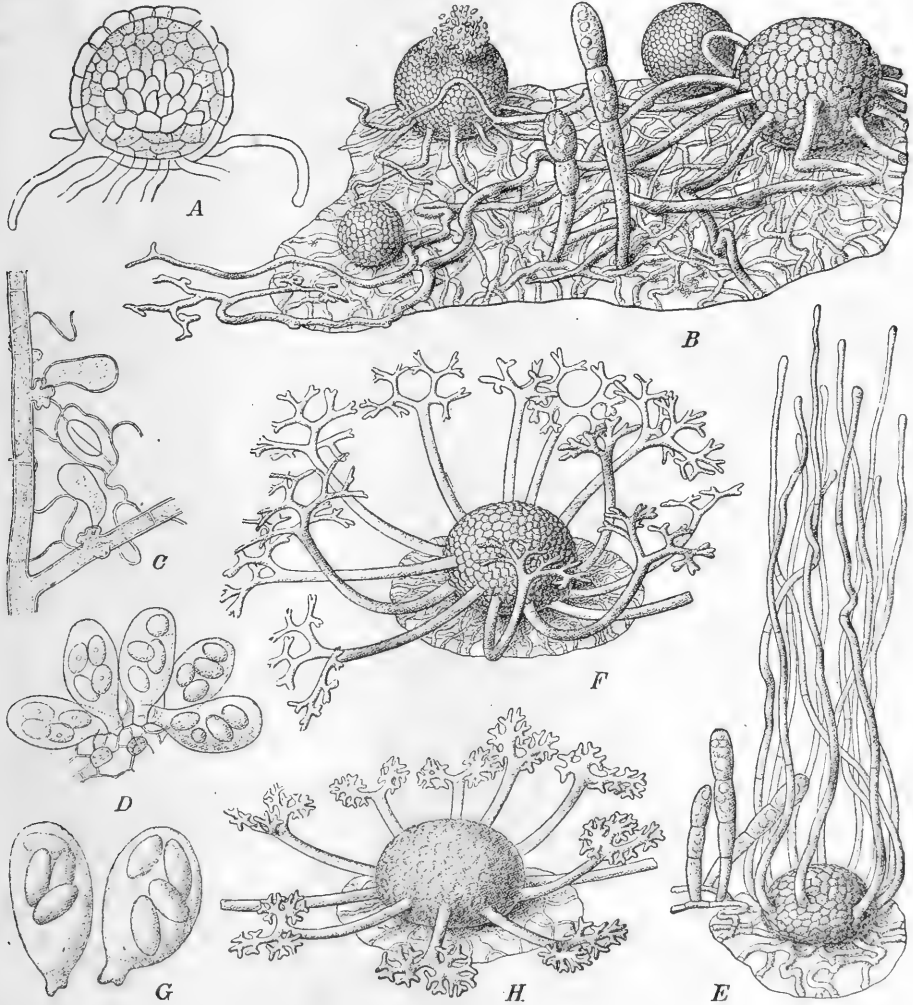


Fig. 46. *Erysibaceae*. A, B *Erysibe communis*. A junger Fruchtkörper mit Ascogon, im Querschnitt ( $\frac{400}{1}$ ). B Fruchtkörper und Konidien (etwa  $\frac{175}{1}$ ). — C, D *E. heraclei*, C Haustorien, D Schläuche ( $\frac{200}{1}$ ). — E *E. astragali*, Fruchtkörper mit Konidienträgern in Verbindung. — F, G *Microsphaera berberidis*, F Fruchtkörper, G Schläuche. — H *M. alni*, Fruchtkörper ( $\frac{200}{1}$ ). — A, C, D nach De Bary, das übrige nach Tulasne.

3. Unterreihe (Ordnung) **Tuberineae**. Fruchtkörper unterirdisch, ziemlich groß, mit vielen unregelmäßig gewundenen Kammern, deren Wände von dem Ascohymenium bekleidet sind. Asci mit 1—8 großen Sporen. Mycel fadenförmig, den Wurzeln von Bäumen ansitzend und an denselben Mykorrhizen bildend. Konidien nicht bekannt.

Fam. **Eutuberaceae**. Fruchtkörper mit  $\pm$  hohlen Gängen, deren Wandung von Ascohymenium überzogen ist; diese nach außen mündend oder sich in die pseudoparenchymatische Rinde des Fruchtkörpers fortsetzend. — *Genea* (8) *verrucosa* unter Eichen, Buchen, Kastanien in Norditalien, Deutschland, Frankreich, England. — *Tuber* (35—55) *aestivum* (Speisetrüffel) in Laubwäldern von Norditalien, Frankreich, Deutschland, Böhmen und der Schweiz; *T. brumale* mit der Form *melanosporum* (Perigordtrüffel), sehr aromatisch, meist unter Eichen in Baden, im Elsaß, Frankreich und Norditalien; *T. mag-natum*, sehr geschätzte Speisetrüffel, in lehmigem Boden, unter Weiden, Pappeln, Eichen in Norditalien und Frankreich.

Fam. **Balsamiaceae**. Fruchtkörper mit rings geschlossenen, nicht nach außen mündenden, hohlen Kammern, deren Wandung vom Hymenium überzogen ist. — *Balsamia* (4) *vulgaris* in Buchenwäldern oder unter Gras in Parkanlagen.

4. Unterreihe (Ordnung) **Phacidiineae**. Fruchtschicht lange von einer festen Decke überzogen, welche erst bei der Fruchtreife zerrissen wird. Fruchtkörper rundlich, meist sternförmig aufreißend.

Fam. **Stictidaceae**. Fruchtgehäuse fleischig weich, hell gefärbt. Scheibe von den Lappen des Gehäuses umgeben. — *Stictis* (70) *radiata* an Laubbälzern und Stengeln.

An diese Familie schließen sich wahrscheinlich unter den Flechten die **Graphidaceae** aus der Unterreihe der **Graphidineae** an, möglicherweise auch einige **Discocarpineae**.

Fam. **Trybliaceae**. Fruchtkörper lederig oder kohlig, schwarz, anfangs eingesenkt. Hypothecium dick. — Auf faulenden Pflanzenteilen.

Fam. **Phacidiaceae**. Fruchtkörper in das Substrat eingesenkt. Hypothecium dünn, wenig entwickelt. — *Phacidium* (70) *abietinum* auf Tannenblättern. — *Rhytisma* (22) *acerinum*, im Herbst auf den Blättern von *Acer* auffällige schwarze Flecken hervorruhend, *Rh. salicinum* auf Blättern von *Salix*.

5. Unterreihe (Ordnung) **Protocaliciineae**. Asci zur Zeit der Sporenreife verschwindend; die Sporen mit den meist verlängerten Paraphysen zu einer Masse verklebend.

Fam. **Protocaliciaceae**. Fruchtkörper anfangs krugförmig, sitzend oder lang gestielt. — *Caliciopsis*. — *Mycocalicium parietinum* an Holzplanken. — *Mycocooniocybe*, meist auf Baumrinden und parasitisch auf Flechten.

An diese Familie schließen sich unter den Flechten die **Caliciaceae** und durch ihre Vermittlung alle übrigen **Coniocarpineae** an.

6. Unterreihe (Ordnung) **Hysteriineae**. Fruchtschicht wie bei der 4. Unterreihe; aber der Fruchtkörper meist lang gestreckt; die Decke durch Längspalt sich öffnend.

Fam. **Hypodermataceae**. Gehäuse des eingesenkten Fruchtkörpers mit den bedeckenden Schichten verwachsen, häutig lederig. — *Hypoderma* (30) *commune*, häufig an den Stengeln von Kräutern schwarze Flecken bildend. — *Lophodermium* (30) *pinastri* auf den Blättern von Koniferen, die sogenannte »Schütte« der Kiefer verursachend (Fig. 47); *L. nervisequium*, Ursache des »Ritzenschorfs« der Weißtanne.

Fam. **Dichaenaceae**. — Fam. **Ostropaceae**.

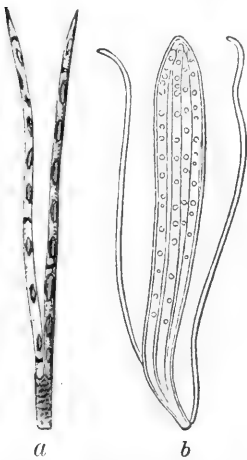


Fig. 47. *Lophodermium pinastri*. a Nadeln von *Pinus silvestris*, mit Fruchtkörpern besetzt (nat. Gr.). b zwei Paraphysen und ein Sporenschlauch mit den acht hellen, fadenförmigen Sporen. — Nach Rostrup.



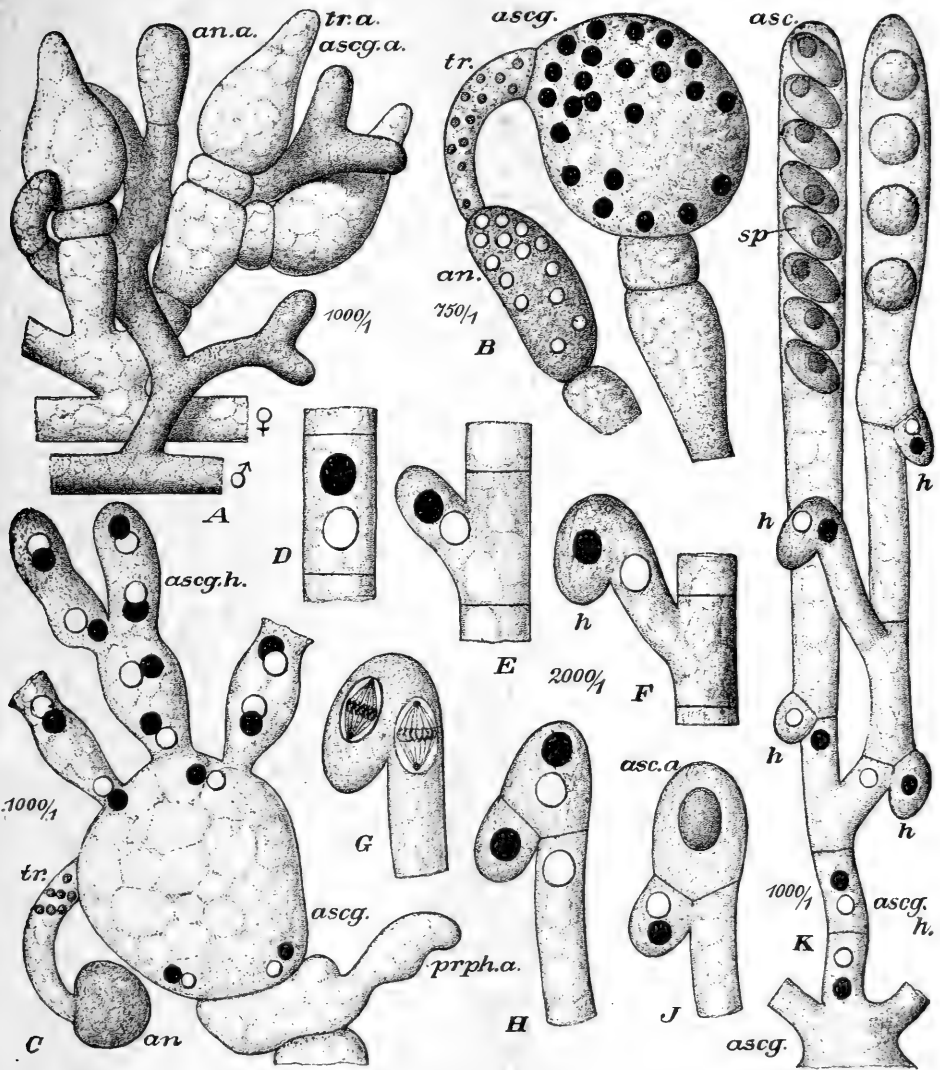


Fig. 48. Darstellung des Sexualaktes und der Ascosporenbildung bei *Pyronema omphalodes*, nach Claußen; aber schematisiert. A ein Antheridienast (♂) *an.a* wächst an einen ascogonbildenden Gabelast (♀) heran, dessen Ascogonanlage *ascg.a* schon mit einer Trichogynanlage *tr.a* versehen ist. B Sexualorgane kurz vor der Befruchtung; das Antheridium tritt mit dem Trichogyn in Verbindung, die Zellkerne des Ascogons sind schwarz, die des Antheridiums weiß markiert. C Sexualapparat nach der Befruchtung; das Trichogyn *tr* in Verbindung mit dem bereits entleerten Antheridium; im Ascogon noch einige Kernpaare, die übrigen in den ascogenen Hyphen *ascg.h*; *prph.a* Paraphysenanlage. D—I schematische Darstellung der Hakenbildung, die der Ascusbildung vorangeht; bei G Teilung der Kerne in dem hakenförmigen Fortsatz, bei H Abtrennung des Stiels und der Spitze vom Hakenbogen und Paarung der Kerne im Hakenbogen, bei I der durch Verschmelzung entstandene Ascuskern in der Ascusanlage *asc.a*, darunter Verschmelzung von Stiel und Spitze und Zusammentreten ihrer Kerne. K Ascogene Hyphen, welche bis zu den reifen Ascis hinauf zu verfolgen sind, *h* die Hakenzellen neben den Stielzellen, *asc* reifer Ascus mit den Sporen *sp*. — Gez. von Dr. Brandt und J. Pohl.

Fam. **Hysteriaceae**. Fruchtkörper frei, mit schwarzem, kohligen Gehäuse. Fruchtscheibe rundlich oder linienförmig. — *Hysterium* (60) *pulicare* an alten Stümpfen und der Rinde von Laubböhlern.

An diese Familie schließen sich wahrscheinlich unter den Flechten die Gattungen *Graphis* und *Opegrapha* (*Graphidaceae*) an.

7. Unterreihe (Ordnung) **Pezizineae**. Fruchtschicht anfangs + vollkommen eingeschlossen, jedoch ohne feste Decke und sehr bald frei werdend (Peridium oder Hypothecium).

Fam. **Pyronemataceae**. Fruchtkörper von Anfang an offen, konvex. Peridium fehlend oder sehr schwach. — *Pyronema* (20) *omphalodes* (*P. confluens*), auf verlassenen Kohlenmeilern, auf Lohe, Blumentöpfen usw., sehr interessant wegen der hier leicht zu beobachtenden Entwicklung der Fruchtkörper. Das keulenförmige Antheridium und das kugelige Ascogon sind viel-

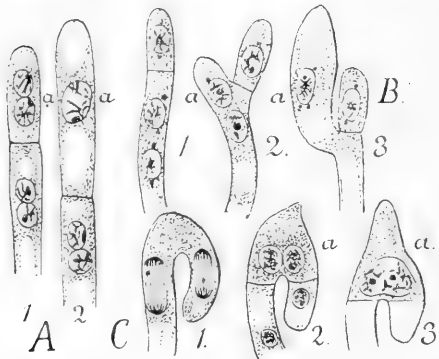


Fig. 49. Entstehung des Ascus. A *Peziza* (*Ace-tabula*) *leucomelas*. 1 die oberste Zelle *a*, noch zweikernig, wird direkt zum Ascus, dessen beide Kerne in 2*a* verschmolzen sind. — B *Peziza catinus*. Die untere Zelle von 1 wächst seitlich zum Ascus *a* in 2 aus, dessen Kerne in 3 verschmolzen sind. — C *Peziza rutilans*. Der Ascus entsteht auf der Krümmung; 2 junger Ascus mit zwei Kernen, welche in 3*a* verschmelzen. — Nach Claußen und Guilliermond.

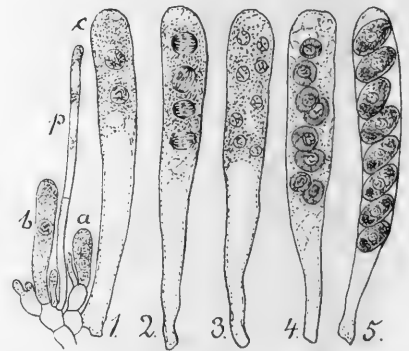


Fig. 50. Entwicklung der Sporen im Ascus. 1. mehrere Entwicklungsstadien der Ascii, *a* zweikernig, *b* nach Verschmelzung der Kerne, *c* nach der ersten Teilung des gepaarten Kernes, *p* Paraphyse. 2. Ascus mit vier in Teilung begriffenen Kernen. 3. Ascus mit acht Kernen. 4. Ascus mit acht jungen Sporen. 5. Ascus mit acht reifen Sporen. — Nach De Bary und Guilliermond.

kernig, das letztere besitzt einen durch eine Wand getrennten Konjugations-schlauch (Trichogyn), in welchen zuerst die Antheridienkerne übertreten, um dann nach Verschwinden der trennenden Wand in das Ascogon einzudringen und sich in demselben einzeln den Ascogonkernen anzulegen; dann entstehen an dem Ascogon als Ausstülpungen die ascogenen Hyphen, in welche die gepaarten Kerne einwandern. Darauf erfolgt Hakenbildung und Verschmelzung von zwei gepaarten haploiden Kernen (mit einfacher Chromosomenzahl) im Hakenbogen, danach die Teilung des entstandenen diploiden Kernes (mit doppelter Chromosomenzahl) zur Bildung der Ascosporen (Fig. 48. Vergl. auch Fig. 49, 50). Schon vor diesen Vorgängen sind am Ascogon und den benachbarten vegetativen Zellen Hyphen für das Hypothecium und die Paraphysen gebildet worden.

Fam. **Pezizaceae**. Fruchtkörper anfangs konkav. Peridium fleischig. Schläuche bei der Reife über die Fruchtschicht nicht hervortretend. — *Lach-nea* (100) *scutellata* auf Erde, faulem Holz usw. — *Peziza* (150) (Fig. 49)

*leucomelas* auf Erde, *P. catinus* auf Erde und faulem Holz, *P. vesiculosa* auf Dunghaufen und Gartenerde, *P. acetabulum* in Wäldern, *P. aurantia* in feuchten Wäldern zwischen Moos, *P. rutilans*, mit roter, flockiger Scheibe, häufig in Wäldern der nördlichen Hemisphäre. — *Otidea leporina* und *O. onotica* auf dem Boden von Wäldern zwischen Laub.

Fam. **Ascobolaceae**. Wie vorige; aber Schläuche bei der Reife über die Fruchtscheibe hervortretend. (40) meist auf Mist, z. B. *Ascobolus stercorarius*.

Fam. **Helotiaceae**. Fruchtkörper mit Peridium, welches aus langgestreckten, parallel laufenden, pseudoparenchymatisch gefügten, hellen und dünnwandigen Hyphenzellen gebildet ist. — *Sarcoscypha* (20) *coccinea* auf faulenden Ästen. — ***Chlorosplenium*** (10) *aeruginascens* und *C. aeruginosum* auf faulem Holz, dasselbe durch den von den Hyphen abgesonderten Farbstoff grün färbend. — ***Sclerotinia*** (40) mit Sklerotien; *Sc. urnula* auf Preiselbeerpflanzen; *Sc. baccarum* auf der Heidelbeere; *Sc. Fuckeliana* auf Weinblättern und -Ranken (hierzu vielleicht als Konidienform *Botrytis cinerea*, welche die »Edelfäule« der Trauben hervorruft), ***Sc. sclerotiorum***, häufig in feuchtem Boden auf den Wurzeln von Raps, Runkelrüben, Rettig, Bohnen, Hanf usw., diese vernichtend; ***Sc. trifoliorum*** auf Kleearten; *Sc. bulborum* auf Hyazinthenzwiebeln; *Sc. ledi*, heteröcisch, auf *Ledum palustre* und *Vaccinium uliginosum*; ***Sc. fructigena*** mit der hellen bräunlichgelben Konidienform *Monilia fructigena* auf Äpfeln und Birnen; *Sc. laxa* mit der weißen Konidienform *Monilia laxa* auf Aprikosen; *Sc. cinerea* mit der grauen Konidienform *Monilia cinerea* auf Kirschchen. — ***Dasyscypha*** (159) ***Willkommii***, Ursache des Lärchenkrebses. — ***Helotium*** (200) (Fig. 51) *herbarum* auf faulenden Kräuterstengeln, *H. citrinum* auf faulem Holz. — *Lachnum* (150). — *Coryne* (10) *sarcoides* auf faulem Holz.

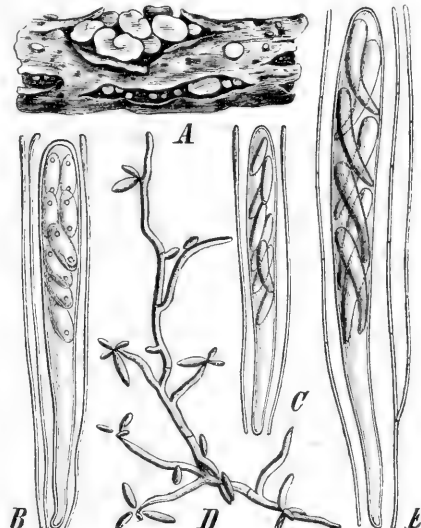


Fig. 51. A, B *Helotium citrinum*. A Habitus, nat. Gr.; B Schlauch mit Paraphysen. — C, D *H. herbarum*. C Schlauch mit Paraphysen; D Mycel mit Konidien. — E *H. serotinum*, Schlauch mit Paraphysen, stark vergr. — B, C, E nach Rehm, D nach Brefeld.

Fam. **Mollisiaceae**. Wie vorige; aber Peridium aus rundlichen oder eckigen, pseudoparenchymatisch gefügten, dick- und dunkelwandigen Zellen gebildet. — *Mollisia* (150) *cinerea* an naß liegenden Ästen. — ***Pseudopeziza*** (10) *trifolii* auf Klee, sehr schädlich. — *Orbilia* (50) *coccinella* auf Holz, Flechten und Hutpilzen. — *Calloria* (10) *fusarioides* auf Nesseln.

Fam. **Celidiaceae**. Fruchtkörper leder-, horn- oder knorpelartig. Enden der Paraphysen ein Epithecium bildend. Peridium fehlend. — Zum Teil mit Algen Flechten bildend. Auf Holz, Rinde und Flechten. — *Aggrum* (10). — ***Celidium*** (9) *stictarum* auf der Fruchtscheibe der Flechte *Sticta pulmonacea*. — *Mycarthonia*.

An diese Familie schließen sich unter den Flechten einige Gattungen der **Graphidineae** an, z. B. *Arthonia* und *Arthotetium* (*Graphidaceae*).

Fam. **Patellariaceae**. Fruchtkörper von Anfang an frei, schüssel- oder tellerförmig, mit leder- oder hornartiger Peridie. — Viele auf Flechten und auch Flechten bildend. — *Biatorella* (10). — *Patellea* (4). — *Patinella* (25). — *Patellaria* (30). — *Karschia* (25).

An diese Familie schließen sich unter den Flechten mehrere Gattungen der *Cyclocarpineae* an, z. B. *Buellia* *ecideae* an *Patellaria*, *Buellia* an *Karschia*; ferner auch Gattungen der *Graphidineae*: *Placographa*, *Platygrapha*, *Dirina*, *Rocella*.

Fam. **Cenangiaceae**. Fruchtkörper anfangs eingesenkt und von einer schwindenden Haut eingeschlossen, dann krug- oder becherförmig. — *Cenangium* (70) *abietis* auf Kiefern, bisweilen wegen des die Zweige durchziehenden Mycels sehr schädlich. — *Bulgaria polymorpha* an gefällten Eichen und Buchen.

Fam. **Cordieritidaceae**. — Fam. **Cyttariaceae**.

8. Unterreihe (Ordnung) **Helvellineae**. Fruchtkörper mit einer bald schwindenden Hülle. Ascusschicht bei der Reife freiliegend.

Fam. **Rhizinaceae**. Fruchtkörper stiellös. — *Rhizina* (8) *inflata*, häufig in Wäldern auf Brandstellen.

Fam. **Geoglossaceae**. Fruchtkörper gestielt, keulenförmig oder kopfförmig, Schläuche am Scheitel mit lochförmiger Mündung. — *Geoglossum* (20) *hirsutum* auf moorigen Wiesen (Fig. 52); *G. ophioglossoides* auf Grasplätzen. — *Leotia* (13) *gelatinosa* zwischen Gras und Moos.

Fam. **Helvellaceae**. Fruchtkörper gestielt, hutförmig. Schläuche mit Deckel aufspringend. — *Morchella* (23) *esculenta* (Speisemorchel) und *M. conica* (Spitzmorchel) in Wäldern und Gebüsch, im Frühjahr beliebte Speisepilze. — *Gyromitra* (11) *esculenta* (Stockmorchel, Faltenmorchel, Lorchel) im Frühjahr besonders in Nadelwäldern, im frischen Zustand giftig, gekocht und getrocknet beliebter Speisepilz, da die in ihm enthaltene giftige Helvellesäure in heißem Wasser löslich ist und

auch durch Trocknen schwindet. — *Helvella* (45) *infula* (Herbstmorchel), in Nadelwäldern oft in großer Menge. — *Verpa* (12) *bohemica* in Laubwäldern im Frühjahr.

9. Unterreihe (Ordnung) **Pyrenomycetinae**. Der Fruchtkörper besitzt ein durch apikale Mündung sich öffnendes Peridium. Schläuche büschelig gestellt und das Innere des Fruchtkörpers als besonderer Kern ausfüllend.

Familiengruppe (Unterordnung) **Hypocreaceales**. Peridium kugelig oder ellipsoidisch, mit Mündung, weich, verschieden gefärbt, aber nie schwarz und hart.

Fam. **Hypocreaceae**. — *Hypomyces* (40), meist auf Hymenomyceten. — *Melanospora* (40) *damnosa* an Weizenhalmen. — *Nectria* (250) *cinnabarina*, häufig auf dürrer Ästen verschiedener Bäume und Sträucher; *N. ditissima* an vielen Laubbäumen Krebs erzeugend. — *Gibberella* (13) *Saubinetii*, massenhaft auf größeren Gräsern. — *Hypocrea* (110) *rufa* auf Holz und Rinde verschiedener

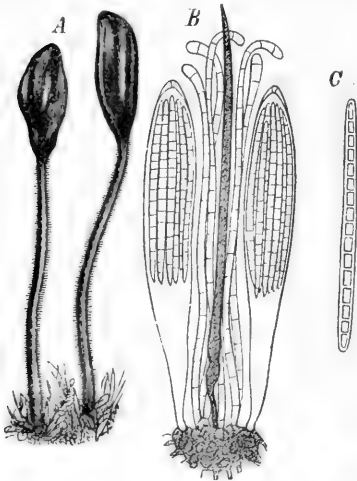


Fig. 52. *Geoglossum hirsutum*. A Habitus. B Schläuche mit Paraphysen ( $\frac{800}{1}$ ). C Spore ( $\frac{400}{1}$ ). — Nach Schroeter.

Bäume; *H. alutacea* auf *Clavaria*-Arten. — *Polystigma* (3) *rubrum* auf Blättern von *Prunus domestica* und *P. spinosa*. Anfänge der geschlechtlichen Fortpflanzung wurden beobachtet; aus einem vielkernigen Antheridium wandert ein Kern in ein benachbartes einkerniges Askogon und bleibt neben dessen Kern liegen. — *Epichloë* (9) *typhina* auf lebenden Grashalmen. — *Claviceps* (6) *purpurea* (hierzu Entwicklungszustände: *Sclerotium clavus* und *Sphaelia segetum*) im Fruchtknoten verschiedener Gräser, besonders des Roggens (das Dauermycelium, Sklerotium, bildet das off. *Secale cornutum*, Mutterkorn). — *Cordyceps entomorrhiza* auf Insektenlarven; *C. militaris* auf Schmetterlingsraupen und Puppen in feuchter Walderde; *C. ophioglossoides* auf lebenden *Elaphomyces*-Arten in sandigen Wäldern.

Familiengruppe (Unterordnung) *Dothideaceales*. Peridium fehlend; der Fruchtkörper in einem Stroma gebildet und von dessen Gewebe nicht deutlich abgegrenzt.

Fam. *Dothideaceae*. *Phyllachora* (200) *graminis* auf lebenden und abgestorbenen Grasblättern. — *Dothidea* (25) *sambuci* auf dürren Ästen mehrerer Laubbölzer. — *Rhopographus* (6) *pteridis* auf Blättern von *Pteridium*.

Familiengruppe (Unterordnung) *Sphaeriaceales*. Peridium mit Mündung, lederartig, holzig oder kohlig, von dem Stroma, wenn ein solches vorhanden, gesondert.

Fam. *Sordariaceae*. Mistbewohnend. Fruchtkörper weich, mit dunkel gefärbten Sporen. — *Sordaria* (100) *macrospora* häufig auf Mist; *S. fimicola* auf Mist und faulenden Pflanzenteilen. — *Sporormia* (50), meist auf Mist.

Fam. *Chaetomiaceae*. Fruchtkörper frei am oberflächlichen Mycel, sehr zerbrechlich, mit Haarschopf an der Mündung. — *Chaetomium* (60) *chartarum* auf modernem Papier; andere auf Mist und faulenden Pflanzenteilen.

Fam. *Sphaeriaceae*. Fruchtkörper  $\pm$  frei oder höchstens an der Basis etwas eingesenkt, mit papillenförmiger Mündung. — *Trichosphaeria* (40) *minima* auf dürren Birkenästen; *T. parasitica* auf Blättern der Tannen und Fichten. — *Herpotrichia* (25) *nigra* auf Fichten und Krummholzkiefern im Hochgebirge. — *Lasiosphaeria* (40) *rhacodium* auf faulendem Holz. — *Rosellinia* (170) *pulveracea* auf faulendem Holz, Ästen und Rinden; *R. quercina* an den Wurzeln 1—3-jähriger Eichen, die Pflanzen vernichtend. — *Bertia* (12) *moriformis* auf dürren Ästen. — *Melanomma* (120) *pulvis pyrius* bildet Überzüge an Holz und Rinden.

Fam. *Ceratostomataceae*. Peridie zart lederig mit schnabelförmiger Mündung, bisweilen in der Jugend eingesenkt und erst später an die Oberfläche tretend. — *Ceratostomella* (30) *rostrata* auf faulendem Holz; *C. pilifera* auf abgestorbenen Kiefernstämmen. — *Ceratospaeria* (15) *aeruginosa* auf faulendem Holz, welches gelb oder blaugrün gefärbt wird.

Fam. *Cucurbitariaceae*. Fruchtkörper in dichten Haufen oder Rasen dem ausgedehnten Stroma aufsitzend, nicht flaschenförmig und an der Spitze nicht trichterförmig. — *Nitschkia* (20) *cupularis* auf dürren Ästen verschiedener Sträucher und Bäume. — *Cucurbitaria* (70).

Fam. *Coryneliaceae*.

Fam. *Amphisphaeriaceae*. Fruchtkörper unten  $\pm$  eingesenkt und oben frei, derb, ohne Schnabel, mit kreisrunder Mündung. — *Amphisphaeria* (100). — *Trematosphaeria* (50) *mastoides* auf dürren Ästen verschiedener Bäume und Sträucher.

Fam. *Lophiostomataceae*. Wie vorige; aber mit zusammengedrückter, von einer Längsspalte durchsetzter Mündung. — *Lophiostoma* (90) *nucula* an Rinde dickerer Zweige, besonders von Weiden und Pappeln; *L. compressum* auf dürren Ästen und Holz.

Fam **Mycosphaerellaceae**. Fruchtkörper in der obersten Substratschicht entstehend, später sich etwas hervorwölbend, mit häutig-lederigem Peridium und ohne Paraphysen zwischen den Schläuchen. — *Stigmatia* (20) *robertiani* auf Blättern von *Geranium Robertianum*. — *Ascospora himantia* auf dünnen Stengeln von Umbelliferen. — *Pharcidia lichenum* auf dem Thallus verschiedener Flechten. — *Tichothecium* (13) *pygmaeum* auf Steinflechten. — *Mycosphaerella flicum* auf Blättern von *Dryopteris filix mas* und *D. spinulosa*; *M. brassicicola* auf lebenden Blättern von *Brassica*; *M. punctiformis* auf den Blättern verschiedener Bäume.

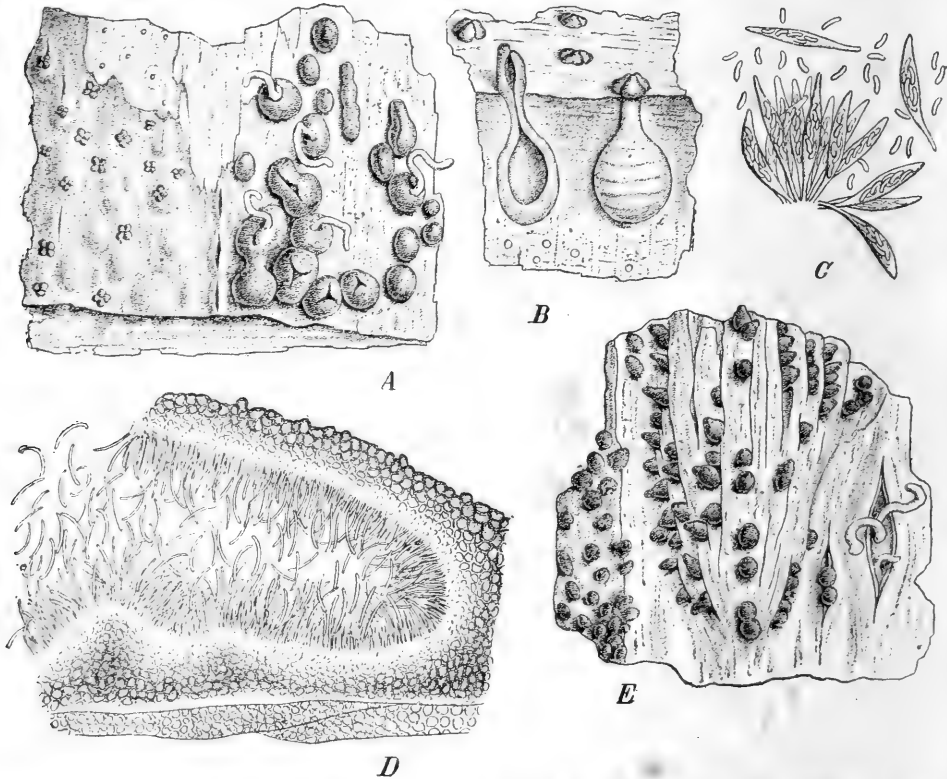


Fig. 53. A—D *Valsa cutypa*. A Habitus ( $\frac{1}{1}$ ). B Fruchtkörper ganz und im Längsschnitt ( $\frac{20}{1}$ ). C Schläuche ( $\frac{380}{1}$ ). D Stück einer Pyknide im Längsschnitt ( $\frac{380}{1}$ ). — E *V. flavovirescens* ( $\frac{1}{1}$ ). — Nach Tulasne.

Fam. **Pleosporaceae**. Fruchtkörper in tiefere Gewebeschichten eingesenkt, nur mit der Mündung hervorragend, häutig oder lederartig, sonst wie vorige. — *Didymosphaeria conoidea* auf dünnen Kräuterstengeln. — *Venturia chlorospora* auf dünnen Blättern verschiedener Bäume; *V. inaequalis* mit der Konidienform *Fusicladium dendriticum* auf *Pirus malus* (Apfel), *P. paradisiaca* u. a., *V. pirina* mit *F. pirinum* auf *Pirus communis* (Birne); *V. cerasi* mit *F. cerasi* auf *Prunus avium* und *Pr. cerasus* sowie *P. persica* (Pflirsich); die Konidienformen parasitisch im Sommer auf Blättern und Früchten, die Perithezienformen im Frühjahr saprophytisch auf vorjährigen Blättern. — *Leptosphaeria* mit zahlreichen (500) Arten auf Grashalmen und auf Dikotylen. — *Pleospora* (200) *pteridis* auf *Pteridium aquilinum*; *Pl. vulgaris* und *Pl. herbarum* auf dünnen Stengeln verschiedener Kräuter, namentlich letztere außerordentlich verbreitet.

Fam. **Massariaceae**. Fruchtkörper wie bei vorigen; aber Peridium derb. — *Massaria* (60) auf dünnen Ästen.

Fam. **Gnomoniaceae**. Fruchtkörper eingesenkt bleibend, häutig, mit schnabelförmiger Mündung. — *Gnomonia* (60) auf dünnen Blättern; *G. erythrostoma* den Kirschen gefährlich.

Fam. **Clypeosphaeriaceae**. Fruchtkörper mit scheibenförmigem Pseudostroma.

Fam. **Valsaceae**. Stroma ausgebreitet oder kegelförmig, meist ins Substrat eingesenkt oder hervorbrechend, die Fruchtkörper gleichmäßig verteilt oder nur am Grunde tragend. Kleinsporige Pykniden, zuweilen auch Konidienträger. — *Diaporthe* (400). — *Valsa* (400) sehr häufig, *V. eutypa* an entrindeten Zweigen von Laubbäumen in Europa und Nordamerika (Fig. 53 A—D), *V. flavovirescens* am Holz der verschiedensten Laubbäume (Fig. 53 E), *V. salicina* und *V. ambiens*. — *Anthostoma*.

Fam. **Melanconiaceae**. Stroma polster- oder kegelförmig, eingesenkt bleibend oder hervorbrechend, an seiner Basis die Fruchtkörper tragend. Großsporige Konidienlager oder Pykniden, bisweilen auch Konidienträger. Ascosporen klein. — *Cryptospora* (20). — *Melanconis* (15).

Fam. **Diatrypaceae**. Stroma ausgebreitet oder polsterförmig. Fruchtkörper eingesenkt. Kleinsporige Konidienlager von fleischer Konsistenz und lebhafter Färbung. — *Calosphaeria* (35) *gregaria* auf dünnen Ästen vieler Bäume. — *Diatrypella* (40) *verruciformis* und *Diatrype* (70) *stigma* auf dünnen Ästen verschiedener Bäume.

Fam. **Melogrammataceae**. Stroma polsterförmig hervorbrechend; im Innern neben den Peritheciën auch Konidien bildende Höhlungen ohne besonders differenzierte Wände. Ascosporen groß. — *Melogramma* (15). — *Botryosphaeria* (50).

Fam. **Xylariaceae**. Stroma stark entwickelt, oft aufrecht und verzweigt, unmittelbar unter der Oberfläche in einer Schicht die Peritheciën tragend, in der Jugend mit Konidien bedeckt; meist auch freie Konidienträger. Ascosporen einzellig, schwarzbraun. — *Nummularia* (40) *Bulliardii* auf dicken Zweigen von Fagus. — *Ustulina* (9) *vulgaris* an alten Stämmen von Laubbölkern. — *Hypoxylon* (200) *udum* auf morschem, feuchtliegendem Holz; *H. multiforme* auf alten Baumstümpfen, besonders von Erlen und Birken; *H. fuscum* auf dünnen Ästen. — *Poronia* (11) *punctata* auf altem Pferdemit. — *Xylaria* (200) *hypoxylon* an alten Baumstümpfen (Fig. 54 A); *X. digitata* an altem gezimmertem Holz; *X. polymorpha* an alten Baumstümpfen (Fig. 54 B—E).

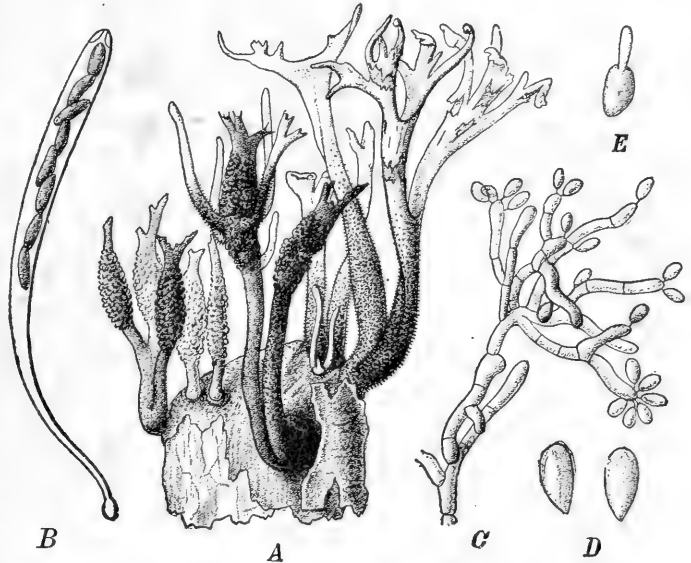


Fig. 54. A *Xylaria hypoxylon*, Habitus. B—E *X. polymorpha*; B Schlauch ( $^{350}/_{1}$ ), C Konidienträger ( $^{350}/_{1}$ ), D, E keimende Konidie ( $^{350}/_{1}$ ). — A nach Tulasne, das übrige nach Brefeld.

An diese Familiengruppe der *Sphaeriaceales* schließen sich unter den Flechten die *Pyrenocarpeae* an.

Ascomyceten, bei denen es zweifelhaft ist, ob sie als primäre oder als reduzierte Formen anzusehen sind.

10. Unterreihe (Ordnung) *Protomycetinae*. Parasiten mit intercellularem septiertem Mycel. Dauersporen (Chlamydosporen) intercalar oder terminal, vielkernig, mit + dicker Membran. Bei ihrer weiteren Entwicklung geht aus ihnen ein von Anfang an vielkerniger Ascus hervor, in dem zahlreiche Sporen entstehen, die in den meisten Fällen nach dem Freiwerden kopulieren.

Fam. *Protomycetaceae*. — *Protomyces* (4) *macrosporus* auf Stengeln und Blättern vieler Umbelliferen schwielentartige Auftreibungen hervorrufend; *P. pachydermus* auf *Taraxacum*. — *Protomycopsis* (3) *leucanthemi* auf *Chrysanthemum leucanthemum*. — *Volkartia* (1). — *Taphridium* (2).

11. Unterreihe (Ordnung) *Saccharomycetinae*. Vegetative Zellen vereinzelt oder lose in Sproßverbänden. Schläuche den vegetativen Zellen fast gleich, wenigkernig.

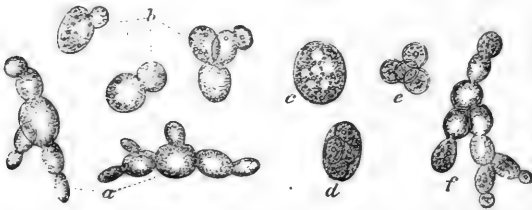


Fig. 55. *Saccharomyces cerevisiae*, Bierhefepilz (a—b  $400/\mu$ , c—f  $750/\mu$ ). a und b verschiedene Stadien der Hefesprossung. c eine Zelle in Sporenbildung. d eine Zelle mit vier reifen Sporen. e die durch Auflösung der Zellwand frei gewordenen Sporen. f drei keimende Sporen in der Mitte.

#### Fam. *Saccharomycetaceae*.

— *Saccharomyces* (40) *cerevisiae* (Bierhefe) (Fig. 55) mit zahlreichen Varietäten, Traubenzucker, Malz- und Rohrzucker vergärend, letzteren zunächst durch Invertin in Traubenzucker umsetzend; *S. ellipsoideus* (Weinhefe); *S. Pasteurianus*, in Bierwürze schwache Obergärung hervorrufend; *S. conglomeratus* auf faulenden Trauben; *S. albicans* (Soorpilz), auf Schleimhäuten, besonders der

Mundschleimhaut von Säugetieren und Menschen; *S. mycoderma* (Kahmpilz), auf Wein, Bier, sauren Gurken, Sauerkraut die sog. Kahlhäute bildend; *S. apiculatus*, Traubenzucker, aber nicht Maltose und Rohrzucker vergärend, wichtig bei der Bereitung von Obstweinen; *S. kefyr*, in den Kefyrkörnern zusammen mit *Bacterium acidi lactici* und *Bacillus caucasicus*. — *Saccharomyces Ludwigi* (im Wundsaft der Eichen) zeigt Kopulation zweier Zellen und Kernverschmelzung, dann Keimung der vier Sporen im Ascus und Vereinigung je zweier durch einen schnabelförmigen Kopulationskanal, welcher sich dann verlängert und Hefezellen abschnürt. — *Zygosaccharomyces* (Ingwerbierhefe) zeigt Kopulation mittels langer Schläuche vor der Sporenbildung. — *Schizosaccharomyces octosporus* (auf Korinthen und Feigen) zeigt ebenfalls Kopulation zweier Individuen mit Kernverschmelzung und Teilung des Fusionskernes in acht Tochterkerne.

12. Unterreihe (Ordnung) *Protoascineae*. Schläuche einzeln stehend, ganz isoliert, in verschiedener Höhe an den Mycelfäden, wenigkernig.

Fam. *Endomycetaceae*. Vegetative Zellen ein fädiges Mycel bildend; Schläuche deutlich differenziert, meist am Ende von Mycelästen. — *Eremascus* (1), ausgezeichnet durch Entwicklung eines Ascus an der Spitze zweier kopulierender Äste. — *Endomyces* (5) *Magnusii* im gallertartigen, gärenden Schleimfluß der Eichen; *E. decipiens* auf den Fruchtkörpern von *Armillaria mellea*.



13. Unterreihe (Ordnung) **Protodiscineae**. Schläuche nebeneinander stehend, ein unbegrenztes Hymenium bildend.

Fam. **Exoascaceae**. Mycel parasitisch. Glieder des Mycels bisweilen als Oidien sich loslösend. Schläuche unter sich frei. Auch Chlamydosporenbildung. Ascosporen bisweilen schon im Ascus hefeartig sprossend. — Meist Parasiten auf chlorophyllhaltigen Pflanzenteilen. — *Taphrina* (13) *rhizophora* auf den Früchten von *Populus*-Arten; *T. aurea* auf den Blättern von *Populus*; *T. cornu cervi* erzeugt interessante Mißbildungen auf *Aspidium aristatum*, *T. laurencia* solche auf *Pteris quadriaurita* in Ceylon; *T. (Exoascus) (30) deformans* verursacht die Kräuselkrankheit der Pflirsichblätter; *T. pruni*, Ursache der Narrenaschenbildung von *Prunus domestica* und *P. padus*; *T. cerasi*, Ursache der Hexenbesen der Kirschbäume; *T. alni incanae* an den Schuppen der weiblichen Blütenstände von *Alnus glutinosa*; *T. epiphylla*, Ursache der Hexenbesen von *Alnus incana*.

Fam. **Ascorticiaceae**. Mycel saprophytisch. Fruchträger häutig, flach aufsitzend, mit peripherischem Wachstum. Schläuche dicht, ein zusammenhängendes Hymenium bildend. — *Ascorticium* (1) *albidum* auf Rinde abgestorbener Kiefernstümpfe.

2. Reihe **LABOULBENIALES**. Vegetationskörper aus zwei bis vielen Zellen bestehend, welche in mannigfacher Art (reihenweise oder parenchymatisch) angeordnet sind. An den Ausgliederungen des Vegetationskörpers entstehen Antheridien, in welchen unbewegliche Spermastien oder bisweilen einzelne sich ablösende Befruchtungskörper erzeugt werden. Die Fruchtkörper beginnen mit der Bildung eines Prokarp, bestehend aus Karpogonzelle, einer darüber liegenden Trichophorzelle und einer Trichogynzelle, an welche die Spermastien sich ansetzen. Hierauf verschwinden Trichogyn und Trichophor, während die Karpogonzelle sich in drei Zellen teilt, von denen die untere und obere ebenfalls verschwinden, die mittlere aber zum Ascogon wird. Das Prokarp ist umschlossen von neun Zellen, welche den Anfang des Gehäuses bilden, später aber sich so teilen, daß 32 Zellen das aus dem Prokarp hervorgehende Gebilde umgeben. Das »Ascogon« gliedert sich in eine untere und eine obere Zelle, welche letztere sich in vier Zellen, die eigentlichen Ascogonzellen, teilt, aus denen die Schläuche in mehr oder weniger deutlicher Doppelreihe hervorsprossen. Die reifen Schläuche trennen sich von den ascogenen Zellen, welche zuletzt frei in der Höhlung liegen und unbegrenzt Schläuche produzieren. In den Schläuchen entstehen meist je vier lanzettliche, zweizellige Sporen. — Keine weiteren Fruktifikationen bekannt.

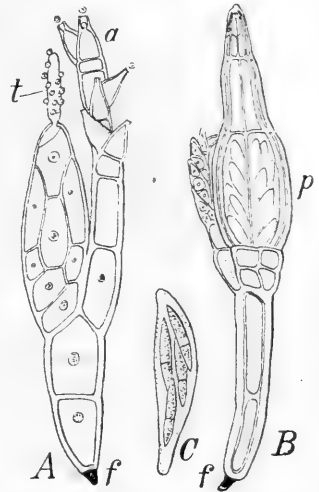


Fig. 56. *Stigmatomyces Baerii*. A ein Pflänzchen zur Zeit der Befruchtung; a Antheridien, t Trichogyn mit ansitzenden Spermastien, f Fuß. B fruchtbares Exemplar; p Perithecium mit durchscheinenden Schläuchen. C Schlauch mit vier zweizelligen Sporen. A stärker vergr. als B, C stärker vergr. als A. — A u. C nach Thaxter, B nach Peyritsch.

Fam. **Laboulbeniaceae**. Parasitisch auf Käfern, selten auf anderen Insekten wachsend, viele in Nordamerika und den Tropen. — *Stigmatomyces* (3) *Baerii* (Fig. 56) auf der Stubenfliege. — *Laboulbenia* (73).

3. Klasse **BASIDIOMYCETES**. Mycel vielzellig. Sporenbildung erfolgt an  $\pm$  regelmäßigen Konidienträgern (Hemibasidien, Basidien) in verschiedener Zahl. Die Basidien sind entweder Stichobasidien, d. h. die Kernspindeln der sich teilenden Kerne liegen alle in der Längsrichtung der Basidien, oder sie sind Chiasmobasidien, d. h. die Spindeln der sich teilenden Kerne kreuzen sich. Andere der ungeschlechtlichen Vermehrung dienende Konidienbildungen mannigfach.

1. Unterklasse **HEMIBASIDII**. Konidienträger (Promycel) basidienähnlich, stets aus anfangs zweikernigen, bei der Reife einkernigen Chlamyosporen hervorgehend, mit einkernigen Sporidien oder Konidien, welche aber durch Kopulation mit Nachbarkonidien zweikernig werden können.

Einzige Reihe **HEMIBASIDIALES**. **Brandpilze**. Merkmale der Unterklasse.

1. Unterreihe *Ustilaginineae*. Konidienträger quergestellt.

Fam. **Ustilaginaceae**. Die Konidienträger (Hemibasidien, Promycel) sind durch Querwände geteilt, am oberen Ende der einzelnen Zellen oder an ihrer Spitze eiförmige Konidien (Sporidien) bildend, welche bei reichlich vorhandenen Nährstoffen wiederum Konidien durch Sprossung bilden. Parasitisch auf höheren Gefäßpflanzen, zumeist Angiospermen. Mycel an bestimmten Stellen der Oberfläche oder im Innern der Nährpflanze, häufig unter deutlicher Gallenbildung aus besonderen, dicht gedrängten Mycelzweigen Chlamyosporen erzeugend. — *Ustilago* (200) *avenae* auf Hafer, *U. nuda* und *U. hordei* auf Gerste, *U. tritici* auf Weizen, früher alle als *U. segetum* (Rußbrand) zusammengefaßt; *U. panici miliacei* auf Hirse; *U. caricis* auf vielen Cyperaceen; *U. zaeae* (*maydis*) (Maisbrand); *U. violacea* in den Antheren von Caryophyllaceen. — Die aus den Konidien hervorgehenden Mycelfäden dringen in die Keimlinge von *Avena*, *Sorghum*, *Panicum miliaceum* ein und wachsen bis zu den Blütenanlagen, in deren Fruchtknoten sie die Chlamyosporen bilden. Dagegen werden bei *U. tritici*, *hordei*, *violacea* die Konidien auf die Blüten geweht und keimen auf den Narben zu Mycelien aus, welche in die Samenanlagen eindringen und im Keimling überwintern. Bei *U. zaeae* können alle jungen Pflanzenteile von Konidien infiziert werden.

2. Unterreihe *Tilletiineae*. Konidienträger ungeteilt.

Fam. **Tilletiaceae**. Konidienträger (Promycel) ohne Querwände; Konidien wirtelig am Ende derselben. — *Tilletia* (30) *tritici* (Stinkbrand) auf *Triticum vulgare*; *T. laevis* auf Sommerweizen; *T. secalis* auf Roggen; *T. striaeformis* auf verschiedenen Gräsern. — *Entyloma* (50) *ranunculi* auf *Ranunculus ficaria* und *auricomus*. — *Urocystis* (25) *occulta* (Roggenstengelbrand) auf Roggen; *U. anemones* auf Ranunculaceen; *U. violae* in den Blattstielen und Blattrippen von *Viola odorata*.

2. Unterklasse **EUBASIDII**. Konidienträger echte Basidien, entweder aus Chlamyosporen entstehend oder als Fortsetzung gewöhnlicher Hyphen.

1. Reihe **PROTOBASIDIOMYCETES**. Basidien mehrzellig, quer oder längs geteilt.

1. Unterreihe *Uredinineae*. **Rostpilze**. Basidien (Stichobasidien) quergestellt, aus Chlamyosporen (Teleutosporen) entstehend. — Parasiten auf lebenden Pflanzen. Mycel reich entwickelt, häufig mit orangeroten Öltröpfchen, lokalisiert oder ausgebreitet, in ausdauernden Pflanzenteilen bisweilen perennierend; Hyphenenden unter der Oberhaut der Nährpflanze Chlamyosporen erzeugend, dicht nebeneinander stehend, ein die Oberhaut durchbrechendes Lager bildend.

Vermehrung durch Chlamydosporen von dreierlei Art: 1. Uredosporen, große, einzellige (zweikernige) Sporen an kurzen Ästen, in flachen Lagern, sofort nach der Reife keimend und an der Nährpflanze ein neues Lager erzeugend, aber auch oft überwinternd und im nächsten Jahre eine neue Infektion hervorrufend. — 2. Teleutosporen, einzellig oder mehrzellig (zweikernig), überwintern und entwickeln aus der Keimpore jeder Zelle eine begrenzte, meist vierzellige Basidie (Promycel), an deren Zellen je ein Sterigma mit einer sofort keimenden Basidiospore (Spöridie) entsteht; oder jede Zelle der Teleutospore teilt sich in meist vier übereinander stehende Zellen, von denen jede ein Sterigma mit Sporidie entwickelt; alle aus den Teleutosporen hervorgehenden Zellen sind einkernig. — 3. Äcidiosporen, auf dichtstehenden Hyphenästen in Ketten angeordnet, sofort keimend. Die Äcidiosporenketten entstehen dicht nebeneinander in Äcidien, wobei meistens die äußeren steril bleibenden Zellketten eine Hülle (Peridie) bilden. Gleichzeitig mit ihnen treten an der Wirtspflanze Spermogonien (Pykniden) auf, krugförmige Gebilde, deren Grund von Hyphenenden ausgekleidet ist; die Hyphen gliedern einkernige Spermadien ab, die nicht infizieren. In den Äcidienanlagen erfolgt an den Hyphenenden die Bildung einer sterilen Zelle, welche als funktionslos gewordenes Trichogyn angesehen werden kann, und in eine darunter befindliche einkernige fertile Zelle. Nach Verschmelzung zweier solcher fertilen Zellen wird eine zweikernige Sporenmutterzelle abgeschieden, welche sich nacheinander in eine Kette solcher Sporenmutterzellen teilt, von denen jede in eine zweikernige Äcidiospore und in eine zusammenschumpfende zweikernige Zwischenzelle zerlegt wird (Fig. 57). Die Äcidiosporen infizieren auskeimend neue Wirtspflanzen und erzeugen ein Mycelium, welches in der Regel erst Uredosporen (Sommerosporen), dann Teleutosporen (Wintersporen) bildet; in den Zellen der letzteren kopulieren die beiden Kerne, bevor die Entwicklung der Basidie oder des Promycels erfolgt. Siehe auch *Endophyllum*.

Bei einzelnen Arten sind die abwechselnden Generationen autöcisch, bei anderen heteröcisch. Noch ist zu bemerken, daß die Art sich mitunter auch beim Fehlen der einen Wirtspflanze erhalten kann, bei manchen Getreiderosten durch das Überwintern der Uredogeneration.

Fam. **Endophyllaceae**. Teleutosporen in längeren, in die Einzelsporen zerfallenden Reihen, äcidienähnliche Fruchtlager bildend; keine weiteren Sporen außer Basidiosporen. Jede der Teleutosporenzellen entwickelt ein Promycel. — *Endophyllum* (3) *sempervivi* auf Crassulaceen.

Fam. **Schizosporaceae**.

Fam. **Melampsoraceae**. Teleutosporen flache oder polsterförmige Lager oder säulenförmige Körper bildend oder lose im Gewebe der Nährpflanze, ungestielt.

§ **Chrysoomyxae**. Teleutosporen an den Hyphen reihenweise angeordnet, ein polsterförmiges Lager bildend, welches die Epidermis der Nährpflanze durchbricht. — *Chrysoomyxa* (10) *rhododendri* auf *Rhododendron*, *C. ledi* auf *Ledum*; zu beiden gehörig *Accidium abietinum* auf *Picea excelsa*; *C. abietis* auf der Fichte (nur Teleutosporen, Fig. 58).

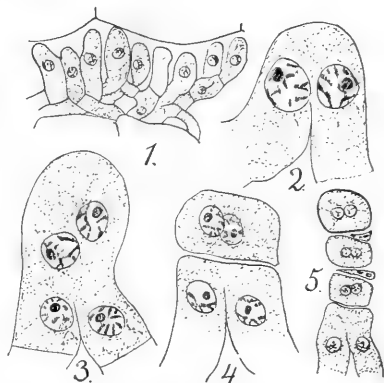


Fig. 57. Äcidiosporenbildung bei der Pucciniacee *Phragmidium speciosum*. 1. junges Äcidienlager. 2. Kopulation zwischen zwei Nachbarzellen eines solchen Lagers (das darüberstehende funktionslose Trichogyn ist schon verschwunden). 3. auf die Kernverschmelzung ist doppelte Kernteilung gefolgt, wodurch vier Kerne entstanden sind. 4. der obere Teil von 3. wird zur Mutterzelle der Äcidiosporen. 5. eine Reihe von drei zweikernigen Äcidiosporen, die durch Zwischenzellen getrennt sind, unten die beiden kopulierenden Zellen. — Nach Christman.

§ **Cronartieae.** Wie vorige; aber Teleutosporenlager säulen- oder haarförmig. — *Cronartium* (10) *ribicola* auf *Ribes*-Arten (dazu gehörig *Peridermium Klebahnii* auf der Weymouth-Kiefer [*Pinus strobus*]); *C. asclepiadeum* auf *Vincetoxicum officinale* (hierzu *Peridermium pini corticolum* auf den Stämmen von *Pinus silvestris* [Kienzopf, Kienpest, Kiefernkrebs]).

§ **Melampsoreae.** Teleutosporenlager von der Epidermis bedeckt. Teleutosporen frei hervortretende Basidien treibend. — *Melampsora* (30) (dazu *Caecoma*, Äcidien ohne Peridie); *M. caprearum* auf *Salix caprea* u. a. (dazu *Caecoma evonymi* auf *Evonymus europaea*); *M. Hartigii* auf *Salix viminalis* und *S. mollissima* (hierzu *Caecoma ribis*); *M. tremulae* und *M. pinitorqua* auf *Populus tremula* (dazu *Caecoma pinitorquam* auf *Pinus silvestris*); *M. betulina* (Fig. 59) auf der Birke (hierzu *Caecoma laricis* auf *Larix*); *M. lini* auf Arten von *Linum*. — *Melampsorella caryophyllacearum* (dazu *Aecidium elatinum* auf der Tanne, Hexenbesen erzeugend).

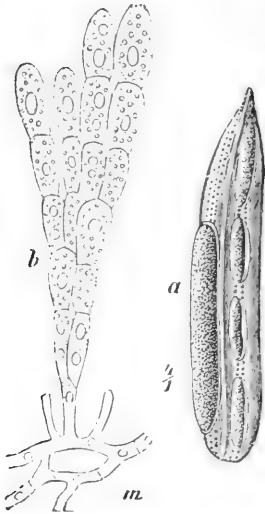


Fig. 58. *Chrysomyxa abietis*. a Blatt von *Picea excelsa* mit fünf Rosthäufchen ( $\frac{1}{1}$ ). b verzweigte Reihen von Teleutosporen, welche vom Mycel m ausgehen. — Nach Rostrup.

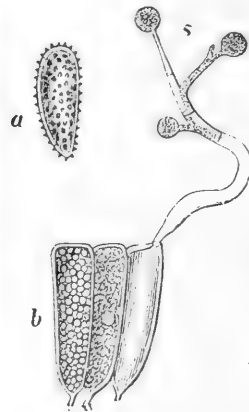


Fig. 59. *Melampsora betulina*. a Sommerspore. b drei zusammenhängende Wintersporen, deren eine eine Basidie mit drei „Sporidien“ oder Basidiosporen (s) entwickelt hat ( $\frac{10}{1}$ ). — Nach Rostrup.

— *Calyptospora* (1) *Goëppertiana* auf der Preiselbeere (hierzu *Aecidium columbare* auf der Edeltanne, das selbst Hexenbesen erzeugend).

Fam. **Pucciniaceae.** Teleutosporen gestielt, isoliert bleibend oder einzelne von der Nährpflanze abtrennbare Sporenkörper bildend.

§ **Gymnosporangieae.** Teleutosporen von Gallerthüllen umgeben, einen gallertartigen Fruchtkörper bildend. — *Gymnosporangium* (14) *sabinae* auf *Juniperus sabina* und anderen Arten dieser Gattung (hierzu *Roestelia cancellata* auf dem Birnbaum); *G. clavariiforme* auf *Juniperus communis* (hierzu *Roestelia lacerata* auf *Crataegus*, *Pirus aucuparia* und *P. torminalis*); *G. juniperinum* auf

*Juniperus communis* (hierzu *Roestelia cornuta* auf *Pirus aucuparia*, *aria*, *torminalis* und *Amelanchier vulgaris*); *G. tremelloides* auf *J. communis* (hierzu *Roestelia mali* auf *Pirus malus*).

§ **Puccinieae.** Teleutosporen nicht in Gallertmassen eingebettet, ein- oder zweizellig. Pykniden meist kugelig eingesenkt. Äcidien eingesenkt, meist mit Pseudo-peridium. Uredosporen in flachen Lagern. — *Hemileia* (3) *vastatrix* auf den Blättern der Kaffeebäume, insbesondere *Coffea arabica*, nur durch die Uredosporen sich verbreitend. — *Uromyces* (250) *fabae* auf Vicien, *U. betae* auf der Runkelrübe, beide metöisch; *U. dactylidis* auf Gräsern (hierzu *Aecidium ranunculi* auf *Ranunculus*-Arten); *U. pisi* auf Vicien (hierzu *Aecidium euphorbiae* auf Wolfsmilch-Arten); *U. scutellatus* auf *Euphorbia cyparissias* und *E. esula* (nur Teleutosporen und verkümmerte Uredosporen bekannt). — *Puccinia* (700). — Besonders wichtig die Getreideroste, welche folgendermaßen zu überblicken sind:

- P. graminis*** im weiteren Sinne zerfällt in
- P. graminis*, Schwarzrost, mit *Aecidium berberidis* (Fig. 60) (auf *Berberis*); spezialisierte Formen: f. *secalis* (Roggen, Gerste), f. *avenae* (Hafer), f. *tritici* (Weizen, auch Roggen, Gerste, Hafer).
  - P. phlei pratensis*, ohne *Aecidium*, auf wildwachsenden Gräsern.
- P. rubigo vera*** im weiteren Sinne zerfällt in
- P. glumarum*, Gelbrost, ohne *Aecidium*; spezialisierte Formen: f. *tritici*, f. *secalis*, f. *hordei* auf den genannten Getreidearten.
  - P. dispersa*, Braunrost; spezialisierte Formen: f. *secalis* (Roggen) mit *Aecidium anchusae* auf *Lycopsis arvensis*; f. *tritici* (Weizen), ohne *Aecidium*.
  - P. simplex*, Zwergrost, auf Gerste.

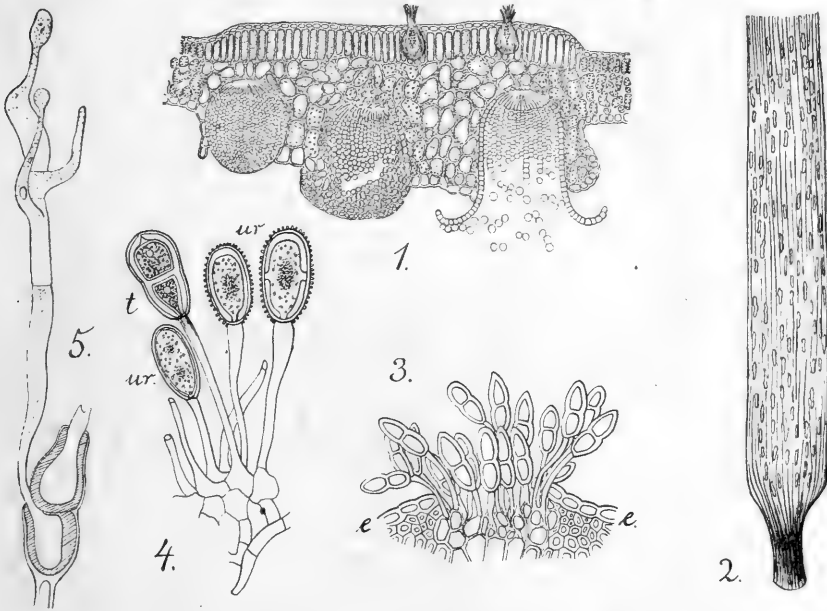


Fig. 60. *Puccinia graminis*, Getreiderost. 1. Querschnitt durch ein Berberitzenblatt mit Äcidien auf der Unterseite und Spermogonien auf der Oberseite. 2. ein Getreideblatt von der Unterseite mit Uredo- und Teleutosporen. 3. Querschnitt durch ein Grasblatt mit Teleutosporenlager, *e* dessen zerrissene Epidermis. 4. Teil eines Uredosporenlagers mit Uredosporen *ur* und einer Teleutospore *t*. 5. keimende Teleutospore mit Basidie (Promycelium) und Sporidien. — 1. nach Dodel-Port, 3.—5. nach de Bary, 4. nach Dietel.

- P. coronata*** im weiteren Sinne gliedert sich in
- P. coronifera*, Kronenrost, auf Hafer, mit *Aecidium catharticae* (auf *Rhamnus cathartica*).
  - P. coronata* auf verschiedenen Gräsern mit *Aecidium frangulae* (auf *Rhamnus frangula*).

Andere interessante Arten sind *P. menthae* (autöcisch); *P. suaveolens* auf *Cirsium arvense* und *P. hieracii* auf vielen Kompositen (beide autöcisch, Äcidien fehlen); *P. fusca* auf *Anemone nemorosa* (hierzu *Aecidium anemones*; kein Uredo); *P. malvacearum*, nur mit Teleutosporen; seit 1869 von Chile über Spanien durch alle Erdteile verbreitet; auf allen krautigen Malvaceen.

§ **Phragmidieae.** Pykniden kreisrund, flach, tellerförmig; Äcidien flach, ohne Pseudoperidien. Uredosporen einzeln, mit stacheliger Membran; Teleutosporen isoliert, ein- bis vielzellig. — *Phragmidium* (26) *violaceum* und *Ph. rubi* auf *Rubus*-Arten; *Ph. subcorticium* auf Rosen; alle autöcisch.

Es gibt noch zahlreiche *Aecidium*-Formen, deren Teleutosporen man nicht kennt, z. B. *A. punctatum* auf *Anemone ranunculoides*.

Fam. **Coleosporiaceae.** Teleutosporen nicht in Längsreihen gebildet. Sporenlager von der Epidermis bedeckt. Jede Teleutosporenzelle wird direkt zur Basidie und teilt sich in vier Tochterzellen, welche Basidiosporen bilden. — *Coleosporium* (30) *senecionis*, *tussilaginis*, *sonchi*, *euphrasiae*, *melampyri*, *campanulae* usw. (Fig. 61) (dazu *Peridermium oblongisporium* auf *Pinus silvestris*), *C. cacaliae* auf *Adenostyles albifrons* (dazu ein *Peridermium* auf *Pinus montana*).

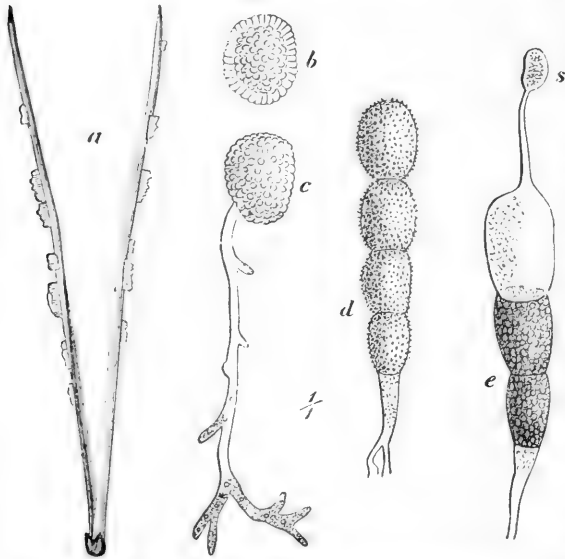


Fig. 61. *Coleosporium senecionis*. a Kiefernadeln mit Äcidien (*Peridermium oblongisporium*) in nat. Gr. b eine Äcidiospore. c eine keimende Äcidiospore. d eine Sommersporenkette. e eine Wintersporenkette, deren oberste Spore gekeimt und eine Sporidie s gebildet hat. — Nach Rostrup.

2. Unterreihe *Auriculariineae*. Basidien (Stichobasidien) quergeteilt, frei an den Hyphen eines Fruchtkörpers entstehend.

Fam. **Auriculariaceae.** Reich entwickelte und verflochtene Hyphen bilden einen Thallus mit glatter oder aderig gefaltetem Hymenium, das aus den langgestreckten, meist vierzelligen Basidien gebildet ist. — *Auricularia* (40) *mesenterica* an alten Baumstümpfen; *A. auricula Judae* (»Judasohr«) an lebenden Stämmen von *Sambucus nigra*, Volksheilmittel.

Fam. **Pilacraceae.** Der Fruchtkörper ist geschlossen, kopfförmig, gestielt und sein Inneres durch regellos verteilte Basidien ausgefüllt, welche quergegliedert sind, an den Gliederzellen aber sitzende Basidiosporen tragen. — *Pilacre* (2) *Petersii* an Hainbuchen.

3. Unterreihe *Tremellineae*. Basidien (Chiasibasidien)

direkt an den Hyphen eines Fruchtkörpers entstehend, durch zwei Längswände über Kreuz geteilt, seltener reihenweise hintereinander, durch ein oder zwei schräg stehende Wände in zwei oder vier Zellen geteilt.

Fam. **Sirobasidiaceae.** Basidien reihenweise hintereinander durch ein oder zwei schräg stehende Wände geteilt. — *Sirobasidium* (3) im tropischen Amerika.

Fam. **Tremellaceae.** Fruchtkörper offen, gallertartig oder knorpelig. Am Mycel häufig Konidien. — *Exidia* (10) *gelatinosa* und *Tremella* (20) *mesenterica* an abgefallenen Zweigen. — *Tremellodon gelatinosus* auf alten Stümpfen von Koniferen. — *Ulocolla* (2) *foliacea* an alten Stämmen.

Fam. **Hyaloriaceae.** Fruchtkörper geschlossen. Basidien in einer Kugelzone am Köpfchen. — *Hyaloria* (1) in Brasilien.

2. Reihe **AUTOBASIDIOMYCETES**. Basidien ungeteilt, mehr oder weniger keulig, mit meist vier, seltener sechs, acht oder zwei apikal gestellten Sterigmen. In der jungen Basidie zwei kleine primäre Kerne, welche verschmelzen und einen sekundären Basidienkern bilden, der zu bedeutender Größe heranwächst, um nachher durch zweimalige mit Reduktion verbundene Teilung vier für die Sporen bestimmte Kerne zu erzeugen (Fig. 62). (Vergl. weiter unten bei *Hymenomycetinae*.) Die Sporen bleiben einkernig oder werden durch bald erfolgende Teilung ihres Kernes zweikernig.

1. Unterreihe *Dacryomycetinae*. Basidien (Stichbasidien) lang keulenförmig mit zwei langen Sterigmen und großen Basidiosporen. Sporen vor der Keimung sich teilend.

Fam. *Dacryomycetaceae*. Fruchtkörper gallertartig. — *Dacryomyces deliquescens* auf alten Brettern und Baumstümpfen. — *Guepinia peziza* auf Eichenstümpfen. — *Calocera palmata* auf altem Holz, *C. viscosa* auf Baumstümpfen von Koniferen.

2. Unterreihe *Exobasidiinae*. Basidien kurz keulig. Sterigmen um vieles dünner als die Basidien, welche ein ganz frei stehendes Hymenium bilden.

Fam. *Exobasidiaceae*. Mycel im lebenden Gewebe chlorophyllhaltiger Pflanzen parasitisch. Fruchtkörper eine dünne freiliegende Basidienschicht. — *Exobasidium* (20) *vaccinii* auf *Vaccinium*-Arten, *E. rhododendri* an den Blättern der Alpenrosen, *E. lauri* an den Stämmen der Lorbeerbäume.

3. Unterreihe *Hymenomycetinae*. Fruchtkörper ± differenziert, selten gallertartig, durch Verflechtung vielfach verzweigter Hyphen gebildet. Basidien meist dicht aneinander liegend. Das Hymenium zur Zeit der Sporenbildung frei. Konidien selten. Fruchtkörper bisweilen mit Milchsaftschläuchen, entweder von Anfang an mit freiem Hymenium (gymnokarp) oder anfangs beschleiert; Teile des Schleiers (Velum): Scheide (Volva) und Ring (Annulus). — Bisweilen Cystiden. — Sehr selten Chlamydosporen. — Aus den einkernigen Sporen entwickeln sich verzweigte Mycelien mit einkernigen Zellen, sodann treten zweikernige Zellen auf (z. B. *Corticium varium* und *C. verum*) oder es entstehen von vornherein aus zweikernigen Sporen Mycelien mit zweikernigen Zellen (*Corticium terrestre*). Sodann entstehen an den langgestreckten Zellen der fadenförmigen Hyphen seitliche Ausstülpungen, welche gegen die Basis hin in konkavem Bogen wachsen und sich, nachdem in der Hyphe unterhalb des Bogens eine Querwand gebildet ist, mit der Hyphe vereinigen (Schnallenbildung), während anderseits die Schnalle selbst auch durch eine Querwand von der Hyphe abgeschieden wird. Die Anfänge der Schnallenbildung erfolgen an der Hyphe zwischen den beiden Kernen einer Zelle. Von diesen wandert der eine ein Stück weit in die Schnalle hinein und teilt sich ziemlich gleichzeitig mit dem anderen ganz in der Hyphe verbleibenden Kern. Von den drei übrigen nun in der Hyphenzelle enthaltenen Kernen kommen zwei in das spitzwärts liegende Zellende und einer in das basalwärts liegende. Beide Enden werden durch eine direkt unterhalb des Schnallenursprungs liegende Scheidewand voneinander getrennt. Ebenso wird die Schnalle durch eine schräg verlaufende Wand von der Endzelle der

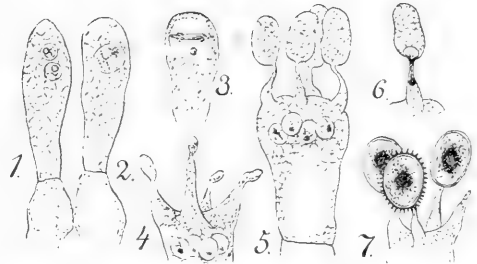


Fig. 62. Bildung von Basidiosporen der Autobasidiomyceten. 1. junge Basidie mit zwei Kernen. 2. Basidie mit einem durch Verschmelzung der beiden Kerne entstandenen Kern (Karyogamie). 3. Teilung des Kernes. 4. oberes Ende der Basidie mit vier Kernen und vier sporenbildenden Sterigmen. 5. Basidie mit vier jungen Sporen; die Kerne noch in der Basidie. 6. Übertritt eines Kernes aus der Basidie durch das Sterigma in die Spore. 7. Basidiende mit drei reifen Sporen und dem Sterigma einer abgefallenen Spore. — Nach De Bary und Ruhland.

Hyphe abgegliedert; ihr Kern wandert aber in die Basalzelle über und wächst langsam zur Größe des anderen Kernes heran. So sind also die haploiden Kerne jeder Zelle verschiedenen Ursprungs.

Fam. **Tulasnellaceae**. Basidien gerundet, keine Sterigmen bildend, daher die Sporen sitzend, nicht abfallend, auf der Basidie keimend und Konidien erzeugend. — *Tulasnella incarnata*, auf Rinde von Nadelhölzern und Eichen. — *Muciporus*, auf altem Holz und Rinden.

Fam. **Corticaceae**. Fruchtlager spinnwebenartig, locker oder häutig, meist flach, seltener am Rande abstehend, dann aber die Sporen niemals stachlig, braun. Basidien mit zwei, vier, sechs Sterigmen. Bisweilen Cystiden. — *Tomentella* (20) auf alten Baumstämmen, Laub, Moos usw. — *Coniophora* an altem Holz. — *Corticium* (ohne Cystiden) mit sehr vielen Arten auf abgefallenen Zweigen, morschem Holz, Baumstümpfen u. dgl. — *Kneiffia* (mit Cystiden) (14). — *Stereum* (sehr artenreich) meist auf Baumstümpfen.

Fam. **Thelephoraceae**. Fruchtkörper lederartig oder fleischig, zähe, flach, muschelförmig, trichterförmig, huttförmig. — *Thelephora* (150) *terrestris* in Kiefernwäldern. — *Cyphella muscigena* auf Moosen. — *Craterellus* (36) *cornucopioides*, Totentrompete, essbar (Laubwälder).

An die *Thelephoraceae* schließen sich die *Hymenolichenes an*.

Fam. **Clavariaceae** (Keulenschwämme). Fruchtkörper fleischig oder zäh, keulenförmig, einfach oder korallenartig verzweigt. Hymenium glatt, den Fruchtkörper ringsum bekleidend. Basidien mit 2 oder 4 Sterigmen. — *Pistillaria* (5) auf alten Blättern und Stengeln. — *Typhula* (50) *pusilla* auf faulenden Blättern von Laubbölzern; *T. complanata*, namentlich auf alten Weiden- und Pappelblättern (hierzu *Sclerotium complanatum*). — *Clavaria* (200—300) *botrytis* u. a. in Wäldern. — *Sparassis* (4) *ramosa* in Nadelwäldern; ein geschätzter Speisepilz (»Ziegenbart«). — Alle jung essbar.

Fam. **Hydnaceae** (Stachelschwämme). Fruchtkörper fleischig, lederartig oder häutig. Hymenophor frei, mit Warzen, Stacheln oder zahnartigen Platten. — *Hydnum* (260) *coralloides* und *H. repandum*, Speisepilze; *H. auriscalpium* auf Kiefernzapfen. — *Phaeodon* (38) *suaveolens* und *Ph. imbricatus*. — *Sistotrema* (9). — Alle in Wäldern. — *Irpex* (70) *paradoxus* auf Holz und Rinde von *Betula* und anderen Bäumen. Die fleischigen Arten jung essbar.

Fam. **Polyporaceae** (Löcherschwämme). Fruchtkörper fleischig, lederartig oder holzig. Hymenophor faltig oder grubig oder meist röhrig, die Hohlräume von dem Hymenium überzogen. — Essbar diejenigen, welche beim Aufbrechen gelb oder weiß bleiben oder sich langsam dunkel färben.

§ **Merulieae**. Hymenophor mit flachen Gruben. — *Merulius* (63) *tremellosus* an alten Weiden und Pappeln; *M. (Serpula) lacrymans*, Hausschwamm, selten im Wald auf Baumstümpfen, meist in Häusern, Holz zerstörend.

§ **Polyporeae**. Hymenophor mit Röhren, welche sich eng berühren. — *Poria* (280, mit umgewendet angewachsenem Fruchtkörper) *vaporaria* (Porenschwamm, Lohschwamm). — *Fomes* (über 300, mit holzigem Fruchtkörper) *igniarius* (zu Ornamenten verarbeitet) an verschiedenen Laubbäumen, namentlich auf Pflaumenbaum, Apfelbaum, *Salix fragilis*; *F. fomentarius*, Zunderschwamm, Feuerschwamm, an alten Buchen und Birken; die mittlere, locker Schicht des Fruchtkörpers als »Fungus Chirurgorum« noch vielfach off. *F. annosus* (*Trametes radiciperda*) (Fig. 63) an alten Baumstümpfen, auch an Wurzeln der Kiefer und Fichte, forstgefährlich; *F. pinicola* an alten Stümpfen



von Kiefern, Fichten und Tannen; *F. lucidus* am Grunde alter Laubbäume. — ***Polyporus*** (gegen 500, mit zäh-fleischigem, später erhärtendem Fruchtkörper); *P. vulgaris*, abgefallene Zweige überziehend; *P. betulinus*, die korkige weiße Masse der Fruchtkörper zu Kohlenstiften verwendet; *P. officinalis*, Lärchenschwamm, war früher gebräuchlich, wird aber auch jetzt noch in großen Mengen aus Sibirien nach Europa eingeführt; *P. destructor* an alten Kiefernstämmen und in Häusern; *P. squamosus* an Nußbäumen usw.; *P. frondosus* in Laubwäldern, Speisepilz; *P. ovinus* Schafeuter, in Nadelwäldern, eßbar. — ***Polystictus*** (etwa 450, mit lederigem oder häutigem Fruchtkörper); *P. versicolor* und *P. zonatus* an alten Baumstümpfen. — ***Trametes*** (140—150, Substanz zwischen den Poren der Substanz des Hutes gleich); *T. pini* an alten Kiefernstämmen Schaden anrichtend; *T. suaveolens* an alten Weidenstämmen. — ***Daedalea*** (über 70) *quercina* an Eichen und Buchen. — ***Lenzites*** (über 70) *betulina* an Birken und Eichen; *L. sepiaria* an alten Kiefernstümpfen und Zäunen.

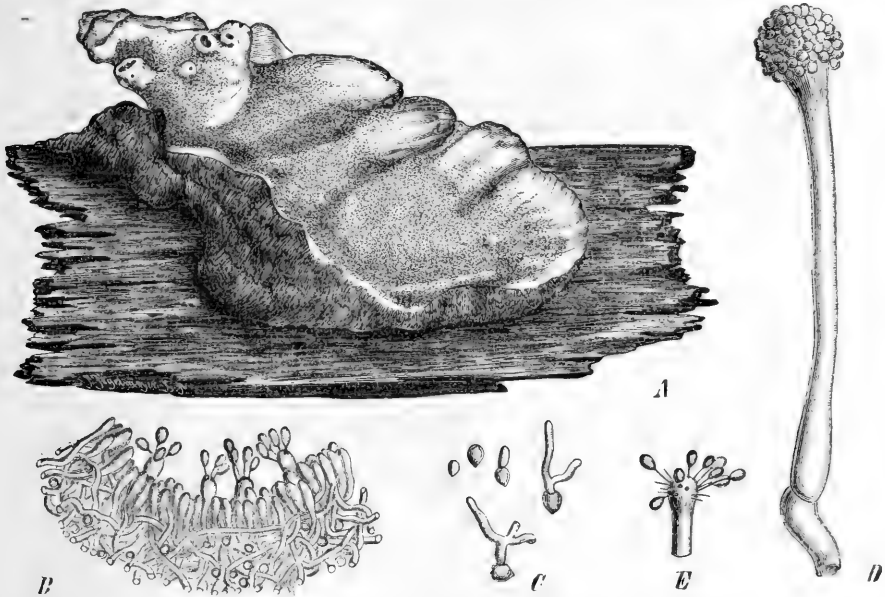


Fig. 63. *Fomes annosus* (*Trametes radiciperda*). A Habitus. B Stück des Hymeniums. C Basidiospore und deren Keimung ( $\frac{350}{1}$ ). D Konidienträger ( $\frac{400}{1}$ ). E Endstück eines Konidienträgers ( $\frac{360}{1}$ ). — A nach Hennings, B—E nach Brefeld.

§ **Fistulineae**. Hymenophor mit gesonderten freien Röhren. — *Fistulina* (6) *hepatica*, Leberpilz, eßbar, an Eichen.

§ **Boleteae**. Fruchtkörper fleischig. Hymenophor eine vom Hut leicht abtrennbare Röhrenschrift. — ***Boletus*** (etwa 200) *scaber*, Graukappe, Kapuzinerpilz und *B. rufus*, Rotkappe in Wäldern, Speisepilz; *B. bulbosus* (= *B. edulis*), Steinpilz, in Wäldern, sehr geschätzt; *B. badius*, Maronenpilz, *B. bovinus*, Kuhpilz, *B. subtomentosus*, Ziegenlippe, *B. variegatus*, Sandpilz, ebenfalls eßbar; *B. luridus*, Hexenpilz, eßbar, dagegen *B. satanas* giftig; *Boletopsis luteus*, Butterpilz, und *B. elegans*, eßbar.

Fam. **Agaricaceae** (Blätterschwämme). Fruchtkörper meist fleischig; Hymenophor mit strahlig angeordneten Leisten oder Lamellen.

§ **Cantharelleae**. Lamellen gegen den Rand hin dichotomisch verzweigt. — *Cantharellus* (70) *cibarius* (Rehling, Pfifferling) in Wäldern, beliebter Speisepilz; *C. aurantiacus* sicher giftig.

§ **Paxilleae**. Lamellen häutig, spaltbar, häufig anastomosierend. — *Paxillus* (40) *acheruntius* in Kellern, Ställen, Bergwerken, auch in Wäldern. *P. involutus*, auf Grasplätzen, in Wäldern, essbar.

§ **Coprineae**. Lamellen von verschiedener Länge, wechselnd, zuletzt zerfließend. Zwischen den Basidien große Paraphysen. — *Coprinus* (175) *domesticus* in Gärten, Häusern, Kanälen; *C. stercorarius* (Fig. 64) auf Mist; *C. atramentarius* zwischen Gras; *C. porcellanus*, Tintenpilz, auf gedüngtem Boden, jung essbar.

§ **Hygrophoreae**. Lamellen von verschiedener Länge, abwechselnd, sehr dick, fleischig. — *Gomphidius* (6). — *Nyctalis* (10) *parasitica* und *N. lycoperdoides* (mit Chlamydosporen) auf Fruchtkörpern größerer Agaricaceae. — *Hygrophorus* (124).

§ **Lactarieae**. Fruchtkörper aus zweierlei, dünnen und dickeren (oft Milchsaft führenden) Hyphen; Sporen stark stachelig. — *Lactaria* (130) *volema*, Milchreizker, und *L. deliciosa*, Blutreizker, beliebte Speisepilze; *L. rufa* und *L. torminosa*, beide giftig. — *Russula* (100) *emetica*, Speiteufel, ohne Milchsaft, mit farblosen Sporen, gefährlich. *Russulina* (30), Täubling (mit gelben Sporen), *alutacea* u. a. in Wäldern, essbar.

§ **Schizophylleae**. Lamellen mit gespaltener Schneide, zu zweien verbunden. — *Schizophyllum* (12) *alneum* an Baumstämmen, namentlich Linden.

§ **Marasmiieae**. Fruchtkörper zäh, lederartig, vertrocknend. — *Lentinus* (340) *stypticus* an Laubholzstämmen in Rasen. — *Marasmius* (450) *androsaceus* auf altem Laub, Kiefernadeln usw.; *M. rotula* an abgefallenen Zweigen, *M. alliaveus*, Mousseron, Lauchpilz, auf Graswurzeln und an alten Baumstämmen, Speisepilz.

§ **Agariceae**. Fruchtkörper fleischig, nach der Reife faulend, mit gleichartigen Hyphen. Lamellen häutig, schlaff, nicht zerfließend. Basidien dicht.

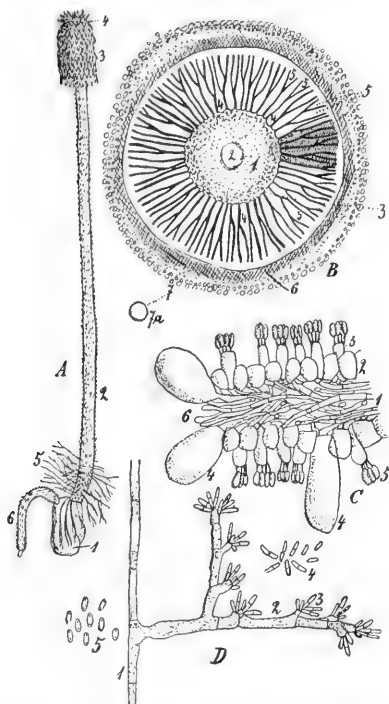


Fig. 64. *Coprinus stercorarius*. A Fruchtkörper. 1 Sklerotium, 3 Hut, mit dem Velum (4). B Querschnitt eines Hutes mit noch nicht ausgebildetem Hymenium, welches rechts an einem Kreischnitt angedeutet ist; 1 Stiel des Fruchtkörpers, 4 primäre Lamellen, 5 sekundäre Lamellen, 6 und 7 Wand und Velum des Hutes, 7a eine Zelle des Velums. C Ende einer Lamelle nach Schluß der Sporenbildung, 2 Paraphysen, 4 Cystiden, 5 Basidiosporen. — D *C. lagopus*. Mycelzweige Konidien (4, 5) abgliedernd. — Nach Brefeld.

a. Sporenpulver schwarz: *Coprinarius*.

b. Sporenpulver dunkelbraun: *Psilocybe*. — *Hypholoma* (70) *fasciculare* an Baumstämmen, ungenießbar. — *Psalliota* (70) *campestris*, Champignon, auf Triften; auf Pferdemit kultiviert; *Ps. arvensis*, auf Wiesen und in Wäldern; beide wertvollste Speisepilze.

c. Sporenpulver braun: *Derminus* (90) *hypni* in Wäldern zwischen Moos. — *Pholiota* (120) *squarrosa* an Laubholzstämmen; *Ph. mutabilis*, Stockschwamm, an alten Baumstümpfen, essbar. — *Inocybe* (180) *sambucina*, in Wäldern, giftig. — *Cortinarius* (400) *cinnamomeus* in Wäldern, auf Sandboden.

d. Sporenpulver fleischrot oder rostrot: *Hyporrhodius* (300). — *Clitopilus* (40) *prunulus*, echter Musseron, in Wäldern, Speisepilz.

e. Sporenpulver weiß: *Russuliopsis laccata* in Wäldern. — *Agaricus* (über 1600) *roseus* in Laubwäldern herdenweise, Speisepilz; *A. gericulatus* häufig auf Baumstämmen; *A. salignus* vorzugsweise auf Weiden und Pappeln; *A. ostreatus* auf verschiedenen Laubbäumen, beide essbar; *A. graveolens* (Maipilz), *A. gambosus*, *A. borealis* auf Grasplätzen, *A. equester*, Grünling, in Kiefernwäldern, alle vier (Ritterlinge) essbar. — *Armillaria* (60) *mellea* (hierzu gehörig *Rhizomorpha*), Hallimasch, an Bäumen, diese tötend; Fruchtkörper essbar. — *Lepiota* (270) *procera*, Parasolpilz, in trockenen Wäldern und auf Heideplätzen. — *Amanita* (56) *muscaria*, Fliegenpilz, in Wäldern, sehr giftig; *A. mappa*, *A. verna* in Kiefernwäldern, *A. phalloides* (= *bulbosa* ex parte) in Laubwäldern, die Knollenblatterschwämme, sehr giftig; *A. caesarea*, Kaiserschwamm, in Südeuropa und Böhmen, essbar.

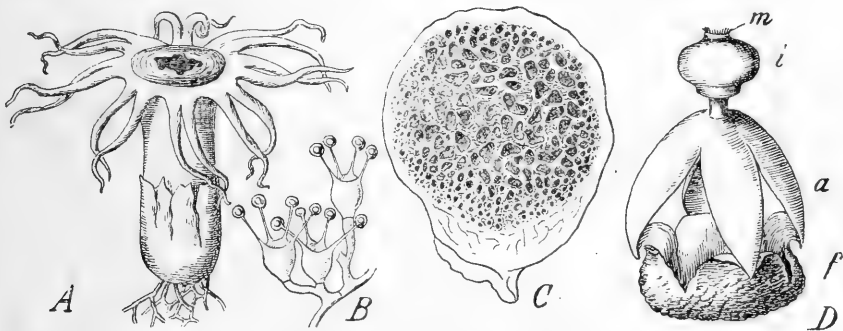


Fig. 65. A *Aseroë rubra* (Clathraceae) verkl. B *Bovista plumbea* (Lycoperdaceae), Basidien. C *Octaviania asterosperma* (Hymenogastraceae), Fruchtkörper im Längsschnitt. D *Geaster marchicus* (Lycoperdaceae), Fruchtkörper ( $\frac{3}{4}$  nat. Gr.), f Faserschicht und a Pseudoparenchymsschicht der äußeren, aufreißenden Peridie, i innere Peridie mit der Mündung m. — Nach Hennings.

4. Unterreihe **Phallineae**. Fruchtkörper vor der Reife kugelig oder eiförmig, aus einer labyrinthisch-kammerigen Gleba und einem fast immer pseudoparenchymatischen und gekammerten, sehr verschiedenartig gestalteten Körper (Rezeptakulum) bestehend, welche beide anfänglich von einer fleischigen Hülle (Volva) umschlossen sind. Später erfährt das Rezeptakulum eine starke Streckung, durchbricht die Volva und tritt weit aus ihr hervor, die Gleba mit sich emporhebend. Letztere zerfließt zu einer breiigen Masse. Sporen glatt, ellipsoidisch, meist sehr klein.

Fam. **Clathraceae**. Rezeptakulum gitterig, lappig oder unregelmäßig verzweigt; Sporenmasse resp. Gleba vom Rezeptakulum umschlossen oder zwischen dessen Ästen liegend. — *Clathrus* (2) *cancellatus* (Amerika, Ostindien, Südeuropa, auch vereinzelt Norddeutschland). — Andere Gattungen tropisch, sehr auffallend, z. B. *Aseroë* (Fig. 65 A).

Fam. **Phallaceae**. Rezeptakulum hohlröhrig, unverzweigt, am Scheitel mit oder ohne glockenförmigen Hut. Gleba dem Rezeptakulum außen aufliegend.

— *Itiphallus* (9) *impudicus*, Gichtmorchel, Stinkschwamm, in Gärten und Wäldern. — *Mutinus* (6) *caninus*. — *Dictyophora* (3) *phalloidea* in den Tropen.

5. Unterreihe *Hymenogastrineae*. Fruchtkörper geschlossen, bis zur Reife fleischig, sich nicht streckend, im Inneren mit unregelmäßigen Kammern, welche von den Hymenien ausgekleidet sind und bei der Reife im Zusammenhang bleiben. Kein Capillitium.

Fam. *Hymenogastraceae*. Charakter der Unterreihe. — *Hymenogaster* (34) *Klotzschii* in Gartenerde und in Blumentöpfen. — *Rhizopogon* (15) in Wäldern. — *Hysterangium* (10). — *Octaviania* (14) *asterosperma* in Mitteleuropa und England (Fig. 65 C).

6. Unterreihe *Lycoperdineae*. Fruchtkörper anfangs fleischig, später ± erhärtend, bis über die Reifezeit der Sporen hinaus geschlossen, aus einer festen, zuletzt regelmäßig oder unregelmäßig zerreißen Hülle (Peridie) und unregelmäßigen Kammern bestehend, deren Wände von dem Hymenium überzogen sind (Gleba); bei der Reife mit pulveriger Sporenmasse und einem Capillitium erfüllt.

Fam. *Lycoperdaceae*. Capillitium reichlich. Fruchtkörper abgerundet, zuletzt mit papierartiger Hülle. Peridium doppelt. Gleba aus kleinen Kammern bestehend. —

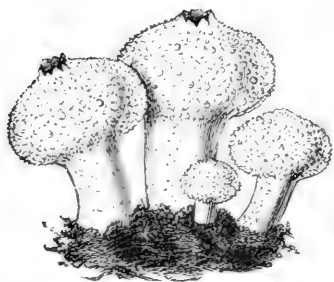


Fig. 66. *Lycoperdon gemmatum* (1/2).

Basidien mit 4—8 Sterigmen. — *Lycoperdon* (etwa 100) *piriforme* in Wäldern zwischen Moos; *L. gemmatum* (Fig. 66) auf Triften in Wäldern; *L. caelatum* auf Weideplätzen; alle in der Jugend essbar. — *Globaria* (50) *bovista*, Riesenbovist, in Gärten und auf Äckern, jung essbar. — *Bovista* (60) *plumbea* und *B. nigricans*, Boviste, auf Triften und Wiesen (Fig. 65 B), jung essbar. — *Geaster* (60) *stellatus*, *G. fimbriatus* u. a., Erdsterne, in Nadelwäldern (Fig. 65 D).

7. Unterreihe. *Nidulariineae*. Peridie lederartig, im Innern zahlreiche linsenförmige, oft durch einen Gewebestrang mit dem Peridium verbundene Kammern (Sporangiolen) einschließend, bei der Reife am Scheitel aufspringend und zuletzt becherförmig oder schüsselförmig. Hymenium die Innenfläche der Sporangiolen flach überziehend.

Fam. *Nidulariaceae*. Charakter der Unterreihe. — *Nidularia* (16) *denudata* auf abgefallenen Nadelholzzweigen. — *Crucibulum* (3) *vulgare* auf altem Holz usw. — *Cyathus* (42) *striatus* auf alten Holzstücken und auf freiem Boden im Wald.

8. Unterreihe *Sclerodermatineae* (*Plectobasidiineae*). Fruchtkörper rundlich, im Inneren ohne hohle Kammern, mit gleichmäßig verteilten oder knäuelartige Gruppen bildenden Basidien.

Fam. *Podaxaceae*. Basidien in büschelförmigen Gruppen in keulenförmigem, gestieltem Fruchtkörper. — *Podaxon* (16) in trockenen Gebieten wärmerer Regionen, z. B. in Nordafrika.

Fam. *Sclerodermataceae*. Fruchtkörper oft mit stielartigem Basalteil, mit dicker einfacher Peridie. Capillitium rudimentär. Gleba von sterilen Adern durchsetzt. — *Scleroderma* (25) *vulgare*, falsche Trüffel, an Waldwegen, nicht essbar, giftig. — *Pisolithus* (12) *arenarius* in Wäldern und auf Sandplätzen.

Fam. *Calostomataceae*. Peridie mehrschichtig. Capillitium ausgebildet. — *Calostoma* (12, außerhalb Europas). — *Astracrus* (1) *stellatus*.

Fam. **Sphaerobolaceae**. Das Hymenophor stellt eine kugelige Masse dar. Bei der Reife quillt die mittlere Schicht der Hülle auf, wölbt die innere Schicht hervor und schleudert die Gleba fort. Sporen meist 6—8 am Scheitel der keulenförmigen Basidien. — *Sphaerobolus carpobolus* auf altem Holz in Gärten und Wäldern.

Fam. **Tulostomataceae**. Fruchtkörper auf gesondertem Stiel. Gleba ohne Kammern und Gänge von locker verflochtenen Hyphenknäueln erfüllt. Capillitium bei der Sporenreife reichlich. Basidien mit 4 Sterigmen. — *Tulostoma* (40) *mamosum* auf Heideplätzen.

## Anhang zu Klasse 2 und 3. FUNGI IMPERFECTI.

### Unvollkommen bekannte, daher noch nicht in das System einzureihende Pilze.

Pilze mit mehrzelligem Mycel, von denen weder Asci noch Basidien bekannt sind, welche aber zum Teil als Konidienformen von Ascomyceten anzusehen sind, oder auch Mycelformen von ganz unbekannter systematischer Stellung.

#### A. Konidienformen.

Reihe **SPHAEROPSIDALES**. Konidien in Pykniden oder kammerartigen Höhlungen.

Fam. **Sphaerioideaceae**. Pykniden mit  $\pm$  kugeligem, lederigem, kohligem, schwarzem Gehäuse. — *Phyllosticta* (800), *Phoma* (1100), auf Blättern zahlreicher Pflanzen. — *Sphaeropsis* (180) auf Früchten und Rinden. — *Ascochyta* (250) auf Blättern. — *Diplodia* (450) auf Blättern und Zweigen. — *Septoria* (900) auf Früchten, Blättern usw. — Viele Arten dieser Gattungen Schädlinge von Kulturpflanzen.

Fam. **Nectrioideaceae**. Pykniden mit fleischigem oder wachsartigem, hellfarbigem Gehäuse und hyalinen Sporen.

Fam. **Leptostromataceae**. Pykniden mit schildförmigem, mündungslosem oder zweilippigem Gehäuse.

Fam. **Excipulaceae**. Pykniden mit schüssel- oder topfförmigem, anfangs fest geschlossenem, später weit geöffnetem Gehäuse.

Reihe **MELANCONIALES**. Konidien auf Konidienlagern, welche zuletzt ganz frei stehen.

Fam. **Melanconiaceae**. — *Gloeosporium* (300) *ampelophagum*, der »schwarze Brenner« des Weinstocks, auf Stengeln und Blättern desselben, sehr verderblich, *G. Lindemuthianum* auf Bohnen. — *Melanconium* (100). — *Marssonia* (60). — *Septogloeum* (23). — *Coryneum* (70). — *Pestalozzia* (170) *funerea* auf Koniferen und anderen Holzgewächsen, *P. tumefaciens* auf Koniferen, *P. Hartigii* auf Keimlingen.

Reihe **HYPHOMYCETES**. — Konidien an Konidienträgern gebildet, welche einzeln oder in Bündeln (Koremien) zusammenstehen.

Fam. **Mucedinaceae**. Konidienträger voneinander getrennt, ebenso die Hyphen, letztere bisweilen kurz und in Oidiosporen zerfallend. Hyphen hyalin oder blaß oder lebhaft gefärbt, ähnlich auch die Konidien und Konidienträger.

A. **Micronemeae**. Vegetative Hyphen kurz, fast wie Konidien aussehend, oder gut entwickelt und dann die Konidienträger nur wenig vom Mycel differenziert.

§ **Chromosporieae.** Konidien nicht in Ketten, höchstens als Oidiosporen reihenweise durch Zerfall von Hyphen gebildet, meist einzeln am Mycel. — *Sachria* auf Bierwürze. — *Sarcinomyces*. — *Chromosporium*. — *Ophiocladium*.

§ **Oosporeae.** Konidien an besonderen, aber einfachen Trägern, seltener reihenweise erzeugt. — *Oospora* (100) *lactis*, auf Käse, Milch, Würze, *O. furfur*, Ursache der Kleienflechte auf Brust und Hals; *O. tonsurans*, die »Glatzflechte« erregend; *O. Schoenleinii*, Ursache des Favus oder Kopfgrindes. — *Monilia candida* auf faulenden Früchten, Mist usw. Vergl. auch S. 49 über *M. fructigena* u. a.

B. **Macronemeae.** Vegetative Hyphen stets deutlich. Konidienträger scharf vom Mycel differenziert.

§ **Cephalosporieae.** Konidien einzeln, kopfig gehäuft.

§ **Botrytideae.** Konidienträger  $\pm$  reich verzweigt, aber nicht wirtelig. — *Ovularia* (70). — *Sporotrichum* (120). — *Botrytis* (150) *Bassiana* in den Raupen des Seidenspinners und anderer Falter die Krankheit »Muscardino« oder »Calcino« erzeugend; *B. parasitica* auf Tulpen; *B. vulgaris* und *B. cinerea* auf faulenden Pflanzenteilen verbreitet, das Mycel der letzteren Sklerotien bildend.

§ **Verticillieae.** Konidienträger mit wirteligen Verzweigungen. — *Verticillium* (50).

Fam. **Dematiaceae.** Wie die *Mucedinaceae*, aber Hyphen dunkel oder schwarz, seltener blaß. Konidien meist dunkel.

A. **Amerosporieae.** Mit einzelligen Konidien.

a. **Micronemeae.** (Vergl. S. 67.)

§ **Toruleae.** — *Torula* (125).

b. **Macronemeae.** (Vergl. oben.)

§ **Trichosporieae.** Konidien einzeln endständig an verzweigten oder aufgeblasenen Konidienträgern. — *Trichosporium* (60) parasitisch und saprophytisch.

B. **Didymosporeae.** Mit zweizelligen Konidien.

*Cladosporium* (160) *herbarum* sehr verbreitet. — *Fusicladium* (32) *dendriticum* u. a. siehe unter *Venturia* S. 52.

C. **Phragmosporeae.** Mit drei- bis mehrzelligen Konidien.

*Helminthosporium* (175) saprophytisch.

D. **Dictyosporeae.** Mit mauerförmig geteilten Sporen. — *Macrosporium* (140) *solani*, auf der Kartoffel.

E. **Scolecosporeae.** Mit wurmförmigen Sporen.

*Cercospora* (500), viele auf Kulturpflanzen.

Fam. **Stilbaceae.** Hyphen und Konidienträger verschiedenartig miteinander verklebt oder verbunden, ein Koremium bildend. — *Stilbella* (100). — *Isaria* (100), teils auf Tieren parasitisch, teils auf Pflanzenteilen saprophytisch.

Fam. **Tuberculariaceae.** Wie die *Stilbaceae*, aber Hyphen und Konidienträger zu einem lagerartigen Polster verbunden. — *Tubercularia* (z. T. Conidienformen von *Nectria*, s. S. 50). — *Illosporium carneum* auf *Peltigera canina*. — *Fusarium* (300), viele auf Kulturpflanzen, namentlich Kartoffeln; *F. aqueductum* in Wasserleitungsröhren, nach Moschus riechend.

**B. Mycelformen.**

**Mycorrhiza**, sehr feine gegliederte Mycelfäden, welche mit Wurzeln höherer Pflanzen in Symbiose leben. a) Endotrophische *M.*, in den Zellen der Wurzelrinde oder ihrer Oberhaut lebend, in denselben Knäuel bildend und feine Fäden in den Humus entsendend, so bei *Neottia*, *Monotropa*, *Coralliorrhiza* und vielen andern. — b) Ektotrophische *M.*, an der Oberfläche von Wurzeln eine dichte pseudoparenchymatische Schicht bildend, bei unsern waldbildenden Nadelhölzern, bei den Fagaceen, Salicaceen, *Tilia*, bei Ericaceen, überhaupt bei vielen Bewohnern von Heiden und Mooren. — Bei der Keimung der winzigen Orchidaceensamen spielen Mycorrhizen eine wichtige Rolle, da die meisten Orchidaceensamen ohne die in den Wurzeln ihrer Art enthaltene spezifisch Mycorrhiza nicht keimen.

Nebenklasse zu Klasse 2 und 3 **LICHENES (FLECHTEN, FLECHTENPILZE)**. Ascomyceten und Basidiomyceten, welche mit Arten der *Schizophyceae* (vergl. Fig. 11 auf S. 6) oder *Chlorophyceae*, namentlich der *Protococcaceae* und *Pleurococcaceae*, derart verbunden sind, daß sie auf den Algen entweder nur para-

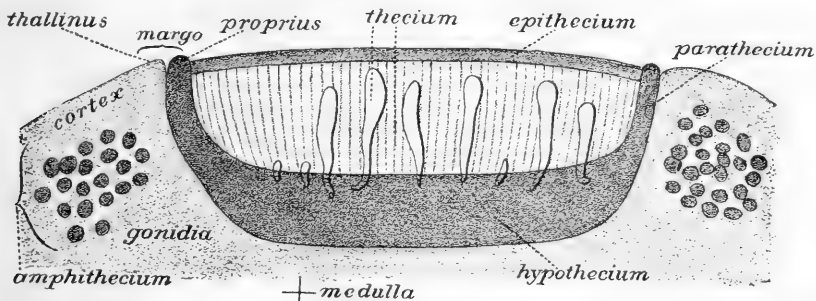


Fig. 67. Senkrechter Medianschnitt durch ein Flechtenapothecium in schematischer Darstellung, mit Bezeichnung der Gewebesysteme. — Nach Darbishire.

sitisch vorkommen oder aber mit denselben eine innige Vereinigung, ein symbiotisches Konsortium, bilden, das eigenartige, bei den Pilzen nicht vorkommende Wachstums- und Lebenserscheinungen zeigt. Der durch die Symbiose gebildete Thallus ist in selteneren Fällen homoiomerisch (Fig. 72 S. 74), dann zugleich fast immer gallertartig, gelatinös, mit annähernd gleichmäßiger Verteilung von Alge und Pilz, häufiger heteromerisch, mit Beschränkung der Alge auf eine Schicht (Gonidienschicht), welche zwischen Rindenschicht und Markschicht liegt. Thallus bisweilen unter der Oberfläche von Baumrinden wachsend (= hypophloeodisch), andererseits auch in Felsen eindringend und diese zersetzend, häufig krustig, laubig, strauchig (Fig. 68—74). Die Algen (Gonidien) vermehren sich im Flechten-thallus nur vegetativ, außerhalb desselben aber auch durch Schwärmosporen, sofern ihnen solche überhaupt zukommen. Sehr verbreitet Vermehrung der Flechten durch Soredien, kleine Brutknöspchen, welche aus Pilzfäden und Algenzellen bestehen, seltener durch Hymenialgonidien, Vereinigungen von Algen-gonidien und Pilzsporen. Die Sporen werden bei der großen Mehrzahl der Flechten (*Ascolichenes*) in Asci enthaltenden Fruchtkörpern (Apothecien) gebildet. Ascosporen in einem Schlauch 1 bis 32 oder mehr, meist aber 8, einzellig oder septiert (Fig. 67). Seltener Sporenbildung an Basidien (*Basidiolichenes*). —

Eigenartige Produkte: Flechtensäuren und Flechtenfarbstoffe. Einige Arten, welche besonders reich an Flechtensäuren sind, geben trocken destilliert oder gekocht mit Kalkwasser unter Lichtabschluß viel Orcin  $\text{CH}_3(\text{OH})_2$  oder das homologe  $\beta$ -Orcin, welche Körper das Ausgangsmaterial für die Gewinnung von Orseille und Lackmüs bilden. — Einige Arten dienen als Nahrungsmittel, so die besonders rasch wachsende von der Krim bis zu den Kirghisensteppen und in der nördlichen Sahara verbreitete Mannaflechte *Lecanora esculenta*, die in Japan häufige *Gyrophora esculenta* (Iwatake) für Menschen, namentlich aber die im subarktischen und arktischen Gebiet verbreiteten *Cladonia rangiferina* und *Cetraria islandica* für die dort lebenden Tiere und Menschen.

1. Unterklasse **ASCOLICHENES**. Ascomyceten, welche mit Algen in Symbiose leben. Spermogonien (Pykniden), krugförmige Behälter, erzeugen zahlreiche Spermation, von denen eins oder mehrere mit dem Trichogyn, dem Ende eines weiblichen Organs, Karpogon, in Verbindung treten; das mehrzellige Karpogon ist in der Mitte schraubenförmig, die Zellen dieses Teiles schwellen an, teilen sich weiter und sprossen zu den ascogenen Hyphen aus, die an ihren Enden die Asci bilden.

1. Reihe **PYRENOCARPEAE**. Fruchtkörper lange geschlossen, zuletzt mit einer rundlichen, regelmäßigen oder strahligen Öffnung. Thallus meist krustig oder schuppig, seltener blattartig oder strauchig. — *Sphaeriaceales* in Symbiose mit *Chlorophyceae* und *Schizophyceae*.

A. Perithezien einfach, ungeteilt.

a. Thallus mit *Pleurococcus*- oder *Palmella*-Gonidien, das sind Entwicklungszustände verschiedener Algen, bei denen durch Teilung nach 2 oder 3 Richtungen einzelne kugelige Zellen gebildet werden.

Fam. *Moriolaceae*. — Fam. *Epigloeaceae*.

Fam. *Verrucariaceae*. Thallus heteromerisch, krustig, einförmig. Fruchtkörper einzeln. — *Verrucaria* (100). — *Thelidium* (50). — *Polyblastia* (50). — Meist Felsen bewohnend.

Fam. *Dermatocarpaceae*. Thallus laubartig oder schuppig, mit *Pleurococcus*-Gonidien. — *Dermatocarpon* auf Steinen und Felsen im Hochgebirge.

Fam. *Pyrenothamniaceae*. Thallus strauchig. — *Pyrenothamnia* (1 Nordamerika).

b. Thallus mit *Trentepohlia*-Gonidien.

Fam. *Pyrenulaceae*. Thallus krustig, einförmig, oft unterirdig. Fruchtkörper einzeln. — *Pyrenula* (100), an Rinden und Felsen. — *Arthopyrenia* (140) an Rinden.

Fam. *Phyllopyreniaceae*. — *Lepolichen* (1) in Chile und Patagonien.

Fam. *Trypetheliaceae*. Thallus krustig; mehrere Fruchtkörper in ein Pseudostroma vereint, jeder mit eigener und gerader Mündung. — (150). — *Trypethelium* (60). — *Melanotheca* (35), alle auf Rinden in den Tropen und Subtropen.

Fam. *Paratheliaceae*. (27) in den Tropen.

Fam. *Astrotheliaceae*. Thallus krustig; mehrere Fruchtkörper in ein Pseudostroma vereint und alle mit einer einzigen gemeinschaftlichen Mündung. — *Astrothelium* (25). — *Parmentaria* (25) an Bäumen in den Tropen.

c. Thallus mit Gonidien von *Cephaleuros* oder *Phyllactidium*, dessen systematische Stellung unsicher ist.

Fam. *Strigulaceae*. Thallus kleinrosettig; am Rande mit Ausgliederungen. — *Strigula* (25) *complanata* auf lebenden Blättern tropischer Bäume und Sträucher. — *Phylloporina* (30).

d. Thallus mit *Nostoc*- oder *Seytonema*-Gonidien.

Fam. *Pyrenidiaceae*. Thallus häutig, krustig-schuppig.



B. Perithezien im Inneren mit vollständigen oder unvollständigen Scheidewänden  
 Fam. **Mycoporaceae**. Lager krustig, unberindet, mit *Palmella*- oder *Trentepohlia*-  
 Gonidien. — (45) meist rindenbewohnend.

2. Reihe **GYMNOCARPEAE**. Fruchtkörper eine auf ihrer Oberfläche vom  
 Gehäuse nicht bedeckte, mehr oder weniger offene, runde oder strichförmige Scheibe.

1. Unterreihe **Coniocarpineae**. Fruchtkörper zuletzt + geöffnet, seltener  
 mit einer schmalen Mündung. Paraphysen in ein + entwickeltes Capillitium  
 sich fortsetzend. Sporen aus den bei der Reife dahinschwindenden Schläuchen  
 entleert, den Hyphen des Capillitiums und der Unterlage des Frucht-  
 körpers lange anhängend. Thallus krustig bis strachig. — *Protocaliciaceae*  
 in Symbiose mit *Protococcaceae*- und *Trentepohlia*-Gonidien.

Fam. **Caliciaceae**. Thallus meist krustig. Fruchtkörper kopfförmig, gestielt,  
 nach dem Absterben der älteren Schläuche reichlich neue erzeugend. — *Sphinc-*  
*trina* (15) parasitisch auf Flechten. — *Chaenotheca* (20). — *Coniocybe* (8). —  
*Calicium* (70), sämtlich auf Baumrinde.

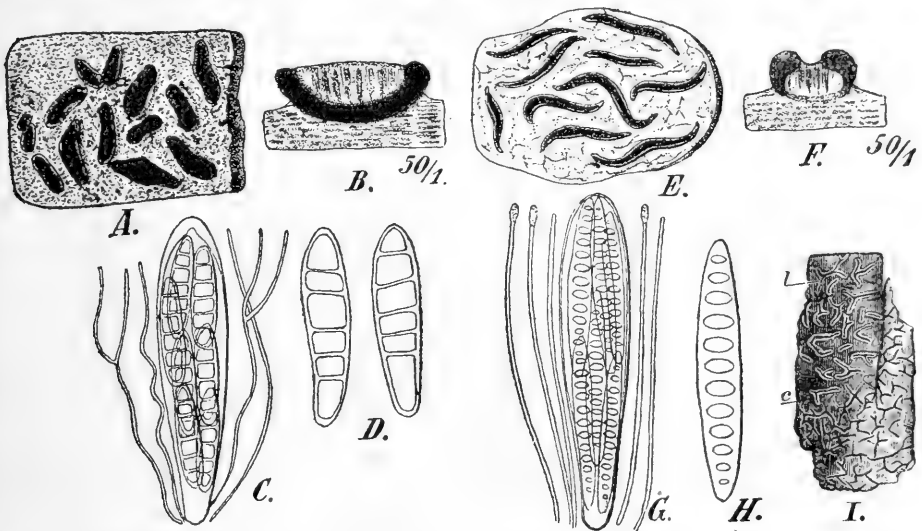


Fig. 68. Schriftflechten. A—D *Opegrapha varia*. A Habitus, B Schnitt durch ein Apothecium,  
 C Schläuche und Paraphysen, D Sporen. — E—H *Graphis scripta*. E Habitus, F Schnitt durch  
 ein Apothecium, G Schlauch und Paraphysen, H Spore. — I Rindenstück mit zwei Arten von  
 Schriftflechten nebeneinander. — A—H nach Zahlbruckner, I nach Warming.

Fam. **Cypheliaceae**. Wie vorige, aber Fruchtkörper sitzend. — *Cyphelium* (30) auf  
 trockenem Holz, seltener auf Gestein.

Fam. **Sphaerophoraceae**. Thallus blattartig oder strachig. Fruchtkörper  
 sitzend, schon anfangs offen oder zuerst von einem thalloidischen Gehäuse um-  
 schlossen, dann dieses durchbrechend und sich unregelmäßig öffnend. — *Sphaero-*  
*phorus* (10) *coralloides* im Hochgebirge auf Felsen und auf der Erde.

2. Unterreihe **Graphidineae**. Fruchtkörper langgestreckt, zygomorph  
 oder unsymmetrisch, seltener kreisförmig. Paraphysen nicht in ein Capil-  
 litium übergehend. — *Stictidaceae* und *Hysteriineae*, auch *Patellariaceae* in  
 Symbiose mit *Trentepohlia*-Gonidien, seltener mit *Protococcaceae*-Gonidien.

Fam. **Arthoniaceae**. Thallus krustig, mit *Palmella*-, *Trentepohlia*- oder  
*Phylactidium*-Gonidien. Apothecien unberandet. Paraphysen verzweigt und ver-  
 bunden. — *Arthonia* (500) an Baumrinden und Steinen, größtenteils tropisch.

Fam. **Graphidaceae** (Schriftflechten). Thallus krustig, unberindet, mit *Palmella*- oder *Trentepohlia*-Gonidien; Apothecien einzeln. — *Opegrapha varia* (Fig. 68 A—D) und *O. atra* sehr verbreitet an Laubholzzrinden. — *Graphis* (3—400) *scripta* sehr häufig an glatten Baumrinden (Fig. 68 E—H).

Fam. **Chiodectionaceae**. Apothecien in einem Stroma. — Meist tropisch.

Fam. **Dirinaceae**. Thallus oberseits berindet. — *Dirina* (an Meeresküsten).

Fam. **Roccellaceae**. Thallus strauchig, mit Basalscheibe, mit *Trentepohlia*-Gonidien. Apothecien rundlich oder in die Länge gezogen. — *Roccella* (23) *tinctoria*, *R. Arnoldi* und *R. fucoides* auf Felsen an den Küsten des Mittelmeergebietes, Afrikas und Australiens, weniger *R. fuciformis* an den Küsten des Mittelmeergebietes und Westafrikas, u. a. A. geben Orseille und Lackmus (s. oben S. 70).

3. Unterreihe **Cyclocarpineae**. Apothecien kreisrund, sonst wie vorige. **Patellariaceae** und viele isoliert nicht bekannte diskokarpe Pilze mit Arten der **Protococcaceae** oder **Pleurococcaceae**, von *Trentepohlia* oder **Schizophyceae**.

Fam. **Lecanactidaceae** (130). — Fam. **Pilocarpaceae** (4).

Fam. **Chysostrichaceae** (1). — Fam. **Thelotre mataceae** (240).

Fam. **Diploschistaceae** (32). — *Diploschistes* (30) *scruposus* auf Steinen und Holz in der gemäßigten Zone.

Fam. **Ectolechiaceae**. Thallus mit *Protococcus*-Gonidien. Apothecien unberindet. Auf lederigen Blättern tropischer Pflanzen. — (16). — *Sporidium* (7) *filicinum* in den Tropen weit verbreitet.

Fam. **Gyalectaceae**. Thallus mit *Trentepohlia*-Gonidien; Apothecium zumeist eingesenkt. — *Gyalecta* (40) *cupularis* an Kalkfelsen.

Fam. **Coenogoniaceae**. Thallus mit *Trentepohlia*- oder *Cladophora*-Gonidien. — *Coenogonium* (30). — *Racodium* (1).

Fam. **Lecideaceae**. Thallus krustig, mit *Pleurococcus*-Gonidien. Apothecien von Anfang an rundlich, vom Thallus nicht berandet, dunkel und kohlig oder hell und weich. — *Lecidea* (500) *coarctata* sehr gemein auf Steinen; *L. fusca* häufig auf Moosen und nackter Erde; *L. uliginosa* auf feuchter Erde und faulendem Holz; *L. sabuletorum* auf Baumrinden, Steinen und über Moosen sehr häufig; *L. ostreata* an Holz, *L. lurida* und *L. decipiens* auf kalkhaltigem Boden häufig. — *Toninia* (80) *candida* und *T. vesicularis* auf Erde. — *Catillaria* (incl. *Biatorina*) (150). — *Bacidia* (incl. *Bilimbia*) (200) auf Rinden, Holz und auf Erde. — *Rhizocarpon* (90) *geographicum* (Landkartenflechte) oft ganze Felsen mit weithin leuchtender, gelbgrüner Kruste bekleidend.

Fam. **Phyllopsoraceae**. (16) trop., subtrop.

Fam. **Cladoniaceae**. Thallus horizontal, verschwindend und mit aufrechten, oft trichterförmigen, den Stielen der Apothecien entsprechenden Sprossen (Podetien), mit *Pleurococcus*-, selten *Schizophyceae*-Gonidien. Apothecien an den Spitzen der Podetien oder an deren Oberfläche hervortretend, schwärzlich, bräunlich oder hochrot. — *Bacomycetes* (25) *byssoides* häufig auf Waldwegen, *B. roseus* auf trockenem Sand- und Heideboden. — *Cladonia* (140) *turgida*, *C. cariosa*, *C. pyxidata* häufig an Wegrändern in Heiden, Nadelwäldern usw. (Fig. 69); *C. gracilis*, *C. degenerans* häufig in Nadelwäldern; *C. digitata*, *C. macilentata* auf faulendem Holz; *C. uncinata* auf Moorboden; *C. furcata* auf nackter Erde zwischen Moosen; *C. rangiferina* (»Rentiermoos«), häufigste Flechte in trockenen Wäldern und auf Heiden, im subarktischen und arktischen Gebiet ausgedehnte Formationen, Flechtentundren, bildend (Fig. 70); aus ihr wird in

Skandinavien und im nördlichen Rußland Alkohol gewonnen. — *Stereocaulon* (80) (Fig. 11 A, B) *tomentosum* und *St. paschale* in lichten Nadelwäldern, auf Heideplätzen.

Fam. **Gyrophoraceae**. Thallus beiderseits berindet, nur in der Mitte (durch einen Nabel) dem Substrat aufsitzend, mit *Pleurococcus*-Gonidien. — *Umbilicaria* (6) *pustulata* häufig auf Felsen und Steinen im Gebirge (Fig. 71). — *Gyrophora* (35) wie vorige; *G. esculenta* dient in Japan als Nahrungsmittel.

Fam. **Acarosporaceae**. Thallus schwach, krustig, schuppig bis blattartig mit *Pleurococcus*- oder *Protococcus*-Gonidien. Apothecien in Thalluswarzen, mit viel-sporigen Schläuchen. — *Thelocarpon* (24). — *Biatorella* (60) echte Flechten, andere ohne Gonidien, s. S. 50 bei *Patellariaceae*. — *Acarospora* (70). — Meist Erdbewohner.



Fig. 69. *Cladonia pyxidata*, Becherflechte. (Nat. Größe.)



Fig. 70. *Cladonia rangiferina*. (Nat. Größe.) Bei s Apothecien ein wenig vergrößert.

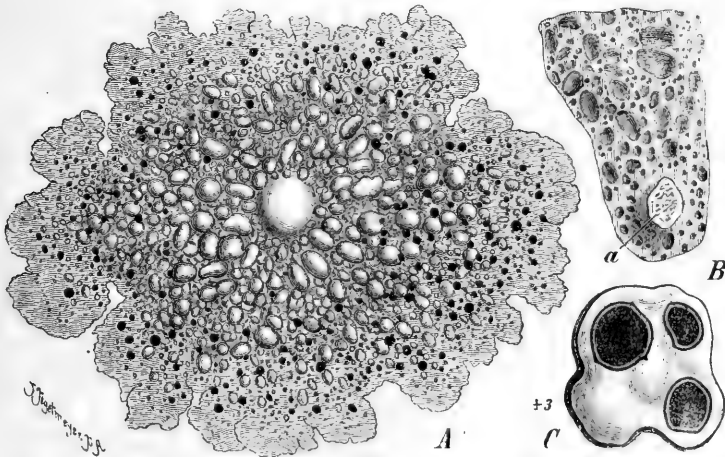


Fig. 71. *Umbilicaria pustulata*. A Habitus; B Unterseite des Thallus mit der Anheftungsstelle a; C Apothecien. A, B nat. Gr., C vergr. — Nach Zahlbruckner.

Fam. **Epehaceae**. Thallus homoiomerisch, nicht gallertartig, mit *Scytonema*- oder *Stigonema*-Gonidien. — *Epehe* (4) *lanata* (Fig. 72) an Felsen. — *Porocyphus* (5).

Fam. **Pyrenopsidaceae**. Wie vorige; aber mit *Gloeocapsa*-Gonidien, mit offenen und geschlossenen Apothecien. — *Thyrea* (20). — *Synalissa* (5); *S. symphorea* (Fig. 11 D), auf Steinen. — *Psorotrichia* (40), meist auf Felsen.

Fam. **Lichinaceae**. Thallus homoio- oder heteromerisch, schuppig oder zwergig-strauchig, ohne Haftfasern der Unterlage aufsitzend, mit *Rivulariaceae*-Gonidien (s. oben S. 6). Apothecien krugförmig. — *Lichina* (4) auf Meeresstrandfelsen (Fig. 11 E).

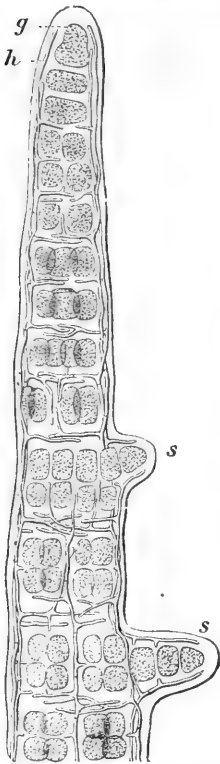


Fig. 72. *Ephebe lanata* (= *E. pubescens*). Die Spitze eines Thalluszweiges mit zwei Seitenzweigen (s); h seine Hyphen; g oberste Gonidie. — Nach Warming.

Fam. **Collemataceae**. Thallus homioimerisch, gallertartig, mit *Nostoc*-Gonidien. Apothecien mit oder ohne eigenes Gehäuse. — *Physma* (15) *compactum* auf trockenen, sandigen Stellen. — *Collema* (80), viele Arten auf Bäumen und Felsen (Fig. 11 F), typische Gallertflechten. — *Leptogium* (100).

Fam. **Heppiaceae**. Thallus schuppig bis fast strauchartig, pseudoparenchymatisch, mit *Scytonema*-Gonidien. — *Heppia* (40) auf Erde.

Fam. **Pannariaceae**. Thallus schuppig-krustig, heteromerisch, meist mit *Nostoc*- oder *Scytonema*-Gonidien. — *Pannaria* (50) auf Erde, Felsen, Rinden.

Fam. **Stictaceae**. Thallus blattartig, heteromerisch, mit Haftfasern dem Substrat ansitzend, meist mit *Palmella*- oder *Nostoc*-Gonidien. Apothecien dem Thallus eingesenkt, schildförmig, mit deutlichem Rand. — *Lobaria* (150) *pulmonaria* (= *Sticta pulmonaria*), Lungenmoos, Lungenflechte, an Laubholz, auch an Felsen, namentlich im Gebirge, als Volksheilmittel viel gebraucht. — *Sticta* (150).

Fam. **Peltigeraceae**. Thallus wie bei vorigen; aber Apothecien ohne deutlichen Rand. — *Peltigera* (20) *canina* häufig an Waldrändern, auf Wiesen usw.; *P. polydactyla* nicht selten. — *Solorina* (7) *crocea*, orangegelb, im Gebirge; *S. saecata* auf feuchter Erde. — *Nephroma* (16).

Fam. **Pertusariaceae**. Thallus krustig, mit *Pleurococcus*-Gonidien und häufig mit Soredien; Apothecien punktförmig, selten scheibenartig erweitert; Sporen meist groß, mit dickem Exospor. — *Pertusaria* (200) *communis* an den Rinden vieler Laubbölzer (Fig. 73).

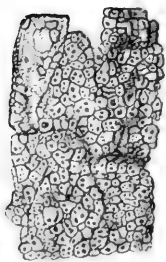


Fig. 73. *Pertusaria communis*. — Nach Warming.

Fam. **Lecanoraceae**. Thallus krustig mit *Protococcus*- oder *Pleurococcus*-Gonidien. Apothecien dem Thallus eingesenkt mit Gonidien in ihrer nächsten Umgebung, ohne Rand. — *Lecanora* (200) *subfusca* sehr verbreitet, namentlich an Laubbäumen und Holz; *L. pallida* ebenso; *L. badia* an Felsen und Steinen; *L. saxicola* ebenso, auch auf Mauern und Holz; *L. esculenta*, Mannaflechte, von der Krim bis zur Kirghisensteppe und in der nördlichen Sahara (s. oben S. 70). — *Icmadophila ericetorum* auf morschem Holz oder über Moosen. — *Ochrolechia* (10) *tartarea* vorzugsweise an Steinen und Felsen; *O. pallescens* an Baumstämmen im Gebirge, beide zur Bereitung von Orseille und Lackmus (s. oben S. 70) verwendet. — *Phlyctis* (10). — *Haematomma* (14) *ventosum* an Steinen und Felsen.

Fam. **Parmeliaceae**. Thallus blattartig, beiderseits berindet und mit Haftfasern dem Substrat angeheftet, mit *Pleurococcus*-Gonidien. Apothecien dem Thallus eingesenkt. — *Parmelia* (400) *physodes*, *P. olivacea*, *P. caperata* häufig an Bäumen und Steinen. — *Cetraria* (50) *islandica* (»isländisches Moos«) auf trockenen Heideplätzen häufig, namentlich im Hochgebirge; in arktischen Gebieten weite Flächen überziehend und dort für Mensch und Tier wichtiges Nahrungsmittel; off. als Lichen islandicus; *C. glauca* auf verschiedenen Unterlagen häufig. — *Candelaria* (3) *concolor* mit wachs- bis dottergelbem Thallus, weit verbreitet.

Fam. **Usneaceae**. Thallus strauchig, aufrecht, hängend oder niederliegend, meist radiär gebaut, allseitig berindet, mit *Protococcus*-Gonidien. Apothecien vom Thallus berandet. — *Evernia* (2) *prunastri* an Laubholzbäumen. — *Letharia* (8) *vulpina* auf Nadelhölzern, besonders im Hochgebirge. — *Alectoria* (20) *ochroleuca* im Hochgebirge zwischen Steingeröll. — *Ramalina* (100) *fraxinea* sehr häufig an Laubholzbäumen; *R. reticulata*, sehr eigenartige Flechte in Kalifornien. — *Usnea* (100) *barbata*, »Bartflechte«, sehr häufig an Bäumen, ganz besonders in der Nebelregion der Gebirge (Fig. 74).

Fam. **Caloplacaceae**. Thallus krustig, am Rande gelappt oder zwergig-strauchig, unberindet, meist geschichtet, mit *Pleurococcus*-Gonidien. Sporen farblos, zweizellig. — *Blastenia* (60). — *Caloplaca* (100) *vitellina* und andere häufig auf Steinen, Bäumen, Holz, Moos; *C. murorum* ungemein häufig an Mauern, auf Dächern und auf Steinen.

Fam. **Theloschistaceae**. Thallus blattartig oder strauchig mit *Pleurococcus*-Gonidien. Sporen farblos, zweizellig. — *Theloschistes* (12). — *Xanthoria* (6) *parietina*, sehr gemein an Mauern und Bäumen.

Fam. **Buelliaceae**. Thallus krustig bis schuppig, geschichtet, meist unberindet, mit *Protococcus*-Gonidien. Sporen braun, 2—4-zellig. — *Buellia* (200) *parasema*, gemein auf Baumrinden und Holz; *B. verruculosa* an Felsen. — *Rinodina* (200).

Fam. **Physciaceae**. Thallus krustig, schuppig, blattartig oder strauchig, mit *Protococcus*-Gonidien, mit anfangs eingesenkten, dann hervortretenden, schwärzlichen oder seltener rotbraunen Apothecien. — *Physcia* (50) *ciliaris* sehr häufig an Laubbäumen; *Ph. stellaris*, *Ph. caesia*, *Ph. pulverulenta*, *Ph. obscura* häufig. — *Anaptychia* (10 incl. *Tornabenia*).

2. Unterklasse **BASIDIOLICHENES**. Basidiomyceten, welche mit Algen in Symbiose leben.

Unterreihe **Hymenolichenes**. Hymenomyceten, welche mit Algen in Symbiose leben. — *Cora* (8) *pavonia*, Symbiose einer *Thelephoracee* mit *Chroococcus*-Gonidien, *Dictyonema* (8) *sericeum* (Fig. 11C), Symbiose derselben *Thelephoracee* mit *Scytonema*-Gonidien unter Vorwiegen der ersteren, beide in den Tropen, besonders in Bergwäldern, sehr verbreitet; *D. guadalupense*, dieselbe Symbiose unter Vorwiegen des *Scytonema*; *D. ligulatum*, ein anderer Hymenomycet in Symbiose mit *Scytonema*-Gonidien (Borneo).

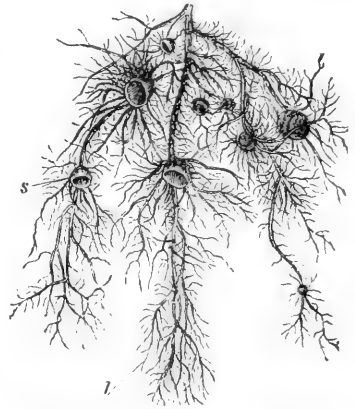


Fig. 74. *Usnea barbata*. (Nat. Größe.)  
 — Nach Warming.

## XII. Abteilung. EMBRYOPHYTA ASIPHONOGAMA (Archegoniatae).

Seltener thalloidische, meist in Stamm und Blätter gegliederte (kormophytische) Gewächse mit zwei verschiedenen Generationen: 1) Proembryonale Generation (auch haploide genannt, wegen ihrer mit der einfachen Zahl —  $n$  — der Chromosomen versehenen Zellkerne) = Gametophyt, Geschlechts-generation, mit Antheridien, in denen die Spermatozoiden entstehen, und mit Archegonien, welche die zu befruchtende Eizelle und die vor der Befruchtung verschleimenden Kanalzellen einschließen. 2) Embryonale Generation oder der Embryo, ein nach erfolgter Befruchtung durch Teilung der Eizelle und weiteres Wachstum entstehender Gewebekörper, welcher noch kürzere oder längere Zeit oder immer mit der proembryonalen Generation in Verbindung bleibt, von derselben ernährt wird und zum Sporophyten auswächst; dieser bildet auf ungeschlechtlichem Wege Keimzellen oder Sporen. Der Kern der befruchteten Eizelle und sämtlicher (somatischer) Zellen des Sporophyten enthält doppelt soviel Chromosomen ( $2n$ ) als jeder Kern des Gametophyten; es wird daher diese Generation auch als diploide bezeichnet. Erst bei Entstehung der Mutterzellen der Sporen erhalten die Kerne die einfache Zahl der Chromosomen, nachdem sich in der Prophase der »Reduktionsteilung« die Chromosomen paarweise vereinigt haben und der hierbei entstandene Doppelfaden in die Doppelchromosomen zerfallen ist.

Diese Abteilung dürfte nach unten an die VII. Abt. *Chlorophyceae* anschließen, jedoch besitzt keiner der jetzt lebenden Vertreter dieser Abteilung mehrzellige Wandungen der Antheridien und Archegonien. Daher will man auch diese Abteilung von *Phaeophyceae* ableiten unter der Annahme, daß in deren mehrzelligen Gametangien die äußeren Zellen ihre Fortpflanzungsfähigkeit verloren haben. Nach oben findet diese Abteilung ihren Fortschritt in Abt. XIII. Wegen der charakteristischen Eigentümlichkeiten gegenüber dieser Abteilung vergl. man den Zusatz zu Abt. XIII.

### I. Unterabteilung. BRYOPHYTA (Muscineae).

Die aus den Keimzellen oder Sporen der embryonalen Generation gewöhnlich durch Vermittlung eines seltener flächenförmigen, meist aber fadenförmigen Vorkeims (Protonema) entstehende proembryonale Generation (= Gametophyt) ist seltener thalloidisch, meist kormophytisch. Die aus der befruchteten Eizelle hervorgehende embryonale Generation (= Sporophyt), das Sporogonium, ist, ohne Gliederung in Achse und Blattorgane, eine stiellose oder gestielte Kapsel, welche in ihrem Innern gleichartige Keimzellen oder Sporen erzeugt und an der Basis mittels des Fußes mit der proembryonalen Generation wie ein Parasit verbunden ist und von derselben ernährt wird. Aus den diploiden somatischen Zellen des Sporogons können auch »apospore« Protonemata und Gametophyten hervorgehen, deren Zellen ebenfalls diploid sind. Sind solche apospore Gametophyten monöisch und gelingt es, aus ihnen eine embryonale Generation zu erziehen, so ist diese tetraploid, d. h. ihre somatischen Zellen enthalten  $4n$  Chromosomen.

1. Klasse **HEPATICAE (Lebermoose)**. Protonema meist klein und vergänglich. Proembryonale Generation meist dorsiventral, thalloidisch oder kormophytisch, aber die Blätter immer ohne Nerven, Das Sporogon bleibt in der Wandung des Archegons eingeschlossen oder durchbricht das-

selbe am Scheitel; daher ist keine dem Sporogon aufsitzende Haube (Calyptra) vorhanden. Rhizoiden einzellig.

1. Reihe **MARCHANTIALES**. Proembryonale Generation thalloidisch, dorsiventral, unterseits mit quergestellten schuppigen Lamellen und Hafthaaren, oberseits mit chlorophyllhaltigem Gewebe, welches häufig von nach außen mündenden Lufträumen durchbrochen ist, unterseits mit chlorophyllfreiem Gewebe. Antheridien und Archegonien auf der Oberseite eingesenkt oder sitzend oder auf gestielten Rezeptakeln. Sporogon eine kugelige Kapsel oder in kurzen Stiel und Kapsel differenziert. Kolumella fehlt.

Fam. **Marchantiaceae**. Lufträume der proembryonalen Generation offen; die dichotomischen Zweige des Thallus mit Mittelnerv und unterseits mit zwei Reihen Schuppen. Antheridien höckerartige oder strahlige Stände bildend, welche bisweilen lang gestielt sind. Sporogon mit kurzem Fuß; in der Kapsel außer den Sporen noch sterile Zellen, die meist als Schleuderzellen (Elateren) ausgebildet sind; Wandung des Sporogons mit Zähnen oder vier Lappen oder durch Abwerfen eines Deckels sich öffnend.

Unterfam. **Corsinioideae**. Archegonien gruppenweise in Höhlungen des Thallus eingesenkt. Sporogon mit kurzem Fuße und sterilen Nährzellen, im Bauch des Archegoniums eingeschlossen; Sporogonien einzeln oder zu mehreren auf der Oberseite des Thallus. — *Funicularia Weddellii* (Brasilien). — *Corsinia marchantioides* (Südeuropa).

Unterfam. **Turgionioideae**. Reifes Sporogon einzeln am Rande eines Laubsprosses, nebst den abgestorbenen Archegonien und verkümmerten jungen Sporogonien von einer zweiklappigen, gegen die Bauchseite hin geöffneten Hülle eingeschlossen. — *Targonia* (5) *Michellii* auf feuchter Erde unter Gesträuch. — *Cyathodium* (4) in dunklen Felshöhlen.

Unterfam. **Marchantioideae**. Sporogone an radial gebauten, gestielten Fruchtköpfchen.

§ **Astroporae**. Archegonien zu mehreren auf einer durch Wucherung des Rezeptakulums entstehenden Scheibe emporgehoben, Radialwände der Porenrandzellen stark verdickt. — *Clevea* (5) *hyalina*, in Nordeuropa und den Alpen. — *Sauteria* (3) *alpina*, wie vorige.

§ **Operculatae**. Rezeptakulum am Ende einer Sprossachse als direkte Fortsetzung des Sprosses. Archegonien akropetal entstehend. Der obere Teil der Kapselwand teils in einem Stück abgeworfen, teils in unregelmäßige Platten zerfallend. — *Aytonia* (20) — *Reboulia* (2) *hemisphaerica* an grasigen, sonnigen Bergabhängen und Hohlwegen, kosmopolitisch (Fig. 75). — *Grimaldia* (7) *barbifrons* an sonnigen Stellen im Gebirge. — *Neesiella rupestris* auf Sandstein und Kalkfelsen in Mitteleuropa und Nordamerika.

§ **Compositae**. Thallus deutlich gefeldert, dichotom verzweigt. Sporogonien mit Zähnen sich öffnend. — *Conocephalus* (*Fegatella*) (2) *conicus* häufig an feuchten Hohlwegen, Grabenrändern usw. — *Lunularia cruciata* an feuchten Standorten in Südeuropa; in Treibhäusern auf Blumentöpfen sehr häufig; hier Vermehrung durch Brutknospen. — *Dumortiera* (6) auf nassen Felsen in wärmeren Gegenden. — *Chomiocarpon* (2) *quadratus* (*Preissia commutata*) wie *Conocephalus*, \* — *Marchantia* (52) *polymorpha*, an feuchten Standorten oft massenhaft, über die ganze Erde verbreitet.

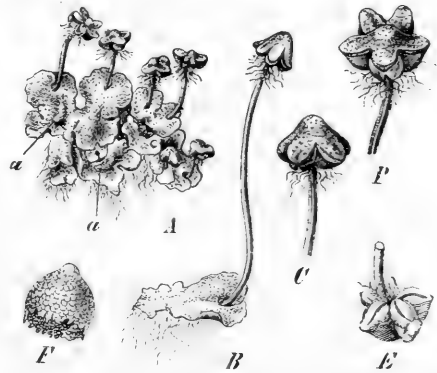


Fig. 75. *Reboulia hemisphaerica*. A Pflanze in nat. Gr. mit reifen Sporogonträgern und den halbmondförmigen polsterförmigen Antheridienständen a. B eine andere Form in nat. Gr. C—E Sporogonstände von der Seite und von unten (2/1). F eine aufgesprungene Kapsel, stärker vergr. — Nach Bischoff.

Fam. **Ricciaceae**. Lufträume der proembryonalen Generation geschlossen. Antheridien und Archegonien eingesenkt. Sporogon stets im Bauch des Archegoniums eingeschlossen. Kolumella und sterile Zellen zwischen den Sporen fehlen; die Sporen werden frei durch Resorption der zarten Wand des Sporogons. — *Riccia* (107) *glauca* und *R. crystallina* auf feuchten Äckern; *R. fluitans* in stehenden Gewässern. — *Ricciocarpus* (1) *natans* in stehenden Gewässern. — *Tesselina* (*Oxymitra*) *pyramidata* auf feuchtem Boden in Südeuropa.

2. Reihe **ANTHOCEROTALES**. Proembryonale Generation thalloidisch, unterseits ohne Schuppen, aber mit Schleimspalten (in denselben bisweilen *Nostoc*). Geschlechtsorgane monöcisch. Antheridien endogen, anfangs in geschlossenen Höhlungen des Thallus. Archegonien eingesenkt. Sporogon über den Thallus hinaustretend, mit Fuß, aber ohne Stiel, und schotenförmiger, mit zwei Klappen sich öffnender Kapsel. Diese enthält außer den Sporen meist eine Kolumella und aus Zellreihen bestehende Elateren, ferner besitzt sie an der Oberfläche ihrer Wandung Spaltöffnungen, während solche an der Kapselwand bei anderen Lebermoosen nicht vorkommen.

Fam. **Anthocerotaceae**. — *Anthoceros* (79) *punctatus* und *A. laevis* auf feuchten Äckern und Rainen, fast kosmopolitisch; *A. gracilis* in Australien (Fig. 76). — *Notothyas* (9). — *Dendroceros* (15) tropisch.

3. Reihe **JUNGERMANNIALES**. Proembryonale Generation thalloidisch oder kormophytisch. Sporogonien in Stiel und eine fast immer vierklappige Kapsel gegliedert, stets ohne Kolumella, aber meist mit Elateren, selten nur sterile Nährzellen zwischen den Sporen.

Fam. **Jungermanniaceae anacrogynae**. Archegonien am Rücken der weiterwachsenden Sprosse, meist von einer Hülle (Involukrum) geschützt, die nie aus Blattorganen gebildet wird. Meist keine Blattorgane oder nur Übergangsgebilde zu solchen, deutliche Blätter jedoch bei *Fossombronia* und den *Haplomitrioideae*.

Unterfam. **Sphaerocarpoideae**. Kapsel leicht aufspringend. Sterile Zellen nicht als Elateren ausgebildet. — *Sphaerocarpus* (5) *Michellii* in Süd- und Westeuropa und Nordamerika.

Unterfam. **Rielloideae**. Proembryonale Generation nicht dorsiventral, mit aufrechtem geflügeltem Thallus. Kapsel mit sterilen Nährzellen. — *Riella* (7) *helicophylla* auf tonigem

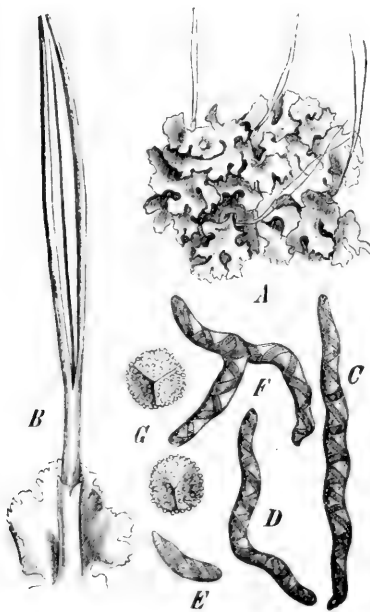


Fig. 76. *Anthoceros gracilis*. A Pflanze mit vier aufgesprungenen Sporogonen in nat. Gr. B Lappen des Thallus mit einem reifen Sporogon, an der Basis die Scheide (Hülle) und zwischen den beiden Kapselklappen die Kolumella ( $\frac{1}{2}$ ). C—F Elateren. G Zwei Sporen ( $\frac{300}{4}$ ). — Nach Reichardt.

Grund von Seen in Alger; *R. Reuteri* ehemals im Genfer See.

Unterfam. **Metzgerioideae**. Proembryonale Generation dorsiventral, thalloidisch, ohne oder mit Mittelrippe. — *Riccardia* (*Aneura*) (111) *pinguis* und *R. multifida* auf feuchtem Boden, beide kosmopolitisch. — *Metzgeria* (36) *furcata* in dichten, flachen Rasen an Felsen und auf Baumrinden.



Unterfam. **Leptothecoideae**. — *Pallavicinia Lyellii*, Kosmopolit; viele Arten tropisch.

Unterfam. **Fossombronioideae**. Sproß blattlos, mit oder ohne Mittelrippe oder mit horizontal stehenden Seitenblättern, bisweilen auch mit schuppenförmigen Unterblättern (Amphigastrien). — *Pellia* (3) *epiphylla* (Fig. 77) an feuchten Gräben usw. \* — *Blasia pusilla* auf feuchtem Lehm- und Sandboden in Europa, Nordamerika, Australien. — *Fossombronia* (26) *pusilla*, häufig auf feuchter Erde. — *Trebisia insignis* in Java, das größte Lebermoos.

Unterfam. **Haplomitrioideae**. Sproß aufrecht, fast dreireihig beblättert, mit gleich großen Blättern. Geschlechtsorgane ohne Hüllen. — *Haplomitrium Hookeri* auf feuchtem Heide- und Sandboden in Nordeuropa. — *Calobryum*, tropisch und in Japan.

Fam. **Jungermanniaceae acrogynae**. Archegonien das Wachstum der Sprosse beschließend; Sporogon also immer endständig. Sprosse bilateral, mit zwei Reihen größerer, anfangs zweilappiger Oberblätter und häufig auch einer Reihe kleinerer Unterblätter (Amphigastrien) auf der Bauchseite. Hüllen der Geschlechtsorgane (Perianthium) von Blättern gebildet, bisweilen fehlend.

Unterfam. **Epigoniantheae**. Meist ziemlich groß, selten fiederig verzweigt. Blätter unterschlächtig oder quer inseriert; Amphigastrien 0 oder klein.

Perianthium zylindrisch oder drei- bis sechskantig. Elateren abfällig, beiderseits zugespitzt (= zweispirig). — *Gymnomitrium* (18), in Gebirgen auf Felsen, in den Polarländern auf Erde. — *Marsupella* (*Sarcoscyphus*) (24) wie vorige, z. B. *M. Funckii*. — *Nardia* (44) *compressa* in Gebirgsbächen in Mittel- und Nordeuropa. — *Calypogeia* (12) *erictorum* auf feuchtem Lehm Boden. — *Aplozia* (20) *sphaerocarpa* an feuchter Erde. — *Lophozia* (60) auf feuchter Erde an Steinen und Felsen. — *Plagiochila asplenoides* auf schattigem Waldboden in Europa; etwa 460 in den trop. Wäldern. — *Lophocolea* (149) *bidentata* sehr häufig auf bloßer Erde, kosmopolitisch. — *Chiloscyphus* (77) *polyanthus* an Bachrändern und Gräben. — *Sarcogyna* (*Geocalyx*) *graveolens* an feuchten Felsen.

Unterfam. **Trigonantheae**. Meist beblättert, selten thalloidisch. Blätter oft überschlächtig, flach oder rinnig, ganzrandig oder verschieden geteilt. Archegonienstand meist auf einem sehr verkürzten Ventralsproß. Perianthien dreikantig. Elateren wie bei vorigen. — *Prionolobus* (13). — *Cephaloziella* (20). — *Bazzania* (230) meist trop. — *Lepidozia* (92) *reptans* häufig auf Waldboden.

Unterfam. **Ptilidioideae**. Meist ansehnlich, etwas starr. Blätter unterschlächtig oder quer eingefügt, zwei- bis vierteilig oder zerschlitzt; Amphigastrien ebenso. Perianthium drehrund oder drei- bis zehnfaltig. Archegonienstand endständig am Stengel oder an Seitenästen. Kapsel und Elateren wie bei vorigen. — *Mastigophora* (9). — *Ptilidium* (6) *ciliare* häufig auf bloßer Erde und an Felsen. — *Trichocolea* (13) *tomentella* auf feuchtem Waldboden und in Mooren.

Unterfam. **Scapanioideae**. Blätter gefaltet, zweilappig, mit kleinerem Oberlappen. Amphigastrien 0 oder den Blättern unähnlich. Archegonienstand terminal. Perianthium flach oder drehrund oder vier- bis mehrfaltig, häufig mit

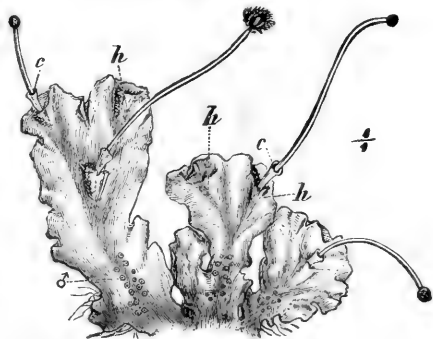


Fig. 77. *Pellia epiphylla* in nat. Gr., mit Sporogonen; h Hüllen, c Calyptra. — Nach Schiffner.

dem Archegonium und den Involukralblättern verwachsen. Kapsel und Elateren wie bei den vorigen. — *Diplophyllum* (5) *albicans* sehr verbreitet auf feuchter Erde, an Felsen und faulem Holz ♀. — *Scapania* (37) *undulata* an Felsen, in Bächen und Quellen ♀.

Unterfam. *Stephanoideoae*. Ziemlich große, grüne oder gelbgrüne Pflanzen. Blätter ober-schläch-tig, gefaltet, zweilappig, mit kleinerem Unterlappen, an dem sich büschelweise Rhizoiden aus einer mamillenförmigen Auftreibung entwickeln. Amphigastrien 0. Archegonienstand terminal. Perianth vom Rücken her flachgedrückt, glatt. Kapsel und Elateren wie bei vorigen. — *Stephanina* (*Radula*) (72) *complanata* in dichten Rasen an Bäumen in Europa.

Unterfam. *Pleurozioideoae*. Meist große Pflanzen. Blätter ober-schläch-tig, gefaltet, zweilappig, mit kleinerem sackartigem, oft durch eine Klappe verschlossenem Unterlappen. Amphigastrien 0. Archegonienstand auf kurzen Seitenästen. Perianthium lang und schmal zugespitzt, von der Mitte an vier- bis zehnfaltig. Kapsel und Elateren wie bei vorigen. — *Pleurozia* (12) *gigantea* an Bäumen und auf bloßer Erde, paläotrop.

Unterfam. *Bellincinioideoae*. Stattliche Pflanzen, grün bis braun. Blätter ober-schläch-tig, gefaltet, zweilappig, mit kleinem, flachem oder am Rande zurück-gerolltem Unterlappen. Amphigastrien ansehnlich, an ihrer Basis mit spärlichen Rhizoiden. Archegonienstand auf lateralen Ästchen. Perianth vom Rücken her zusammengedrückt, mit ventralem Kiel, oder drei- bis zehnfaltig, zuletzt an der Mündung klaffend. Kapsel mit vier öfters nicht bis zum Grunde getrennten und unregelmäßig gespaltenen Klappen. Elateren wie bei vorigen. — *Bellin-cinia* (*Madotheca*) (77) *platyphylla* an Stämmen und Felsen häufig; viele Arten tropisch, wie *B. brasiliensis*.

Unterfam. *Jubuloideoae*. Blätter ober-schläch-tig, gefaltet, zweilappig, mit kleinerem, oft aufgeblasenem oder sackartigem Unterlappen. Amphigastrien ganz oder zweiteilig, bisweilen gezähnt, an der Basis oder in der Mitte mit Büscheln von Rhizoiden. Archegonienstand meist mit nur einem Archegonium. Perianthium fast stets vom Rücken her zusammengedrückt, an der Mündung in ein röhriges Spitzchen zusammengezogen. Kapsel kurz gestielt, von der Spitze bis zu  $\frac{2}{3}$  vierklappig. Elateren mit dem spitzen Ende an den Klappen bleibend, am freien Ende gestutzt bis trompetenartig erweitert (= einspirig).

§ *Lejeuneae*. Archegonienstand stets mit nur einem Archegonium. Lobulus des Blattes mit seiner Basis dem Stengel angewachsen, nicht als hohles, helmförmiges oder zylindrisch sackartiges Öhrchen entwickelt. — *Eulejeunea* (164) *serpyllifolia* an alten bemoosten Baumstämmen. — *Harpalejeunea* (46) *ovata* auf Baumrinde. — Außerordentlich zahlreich in den Tropen.

§ *Frullanieae*. Archegonienstand mit 2—4, seltener bis 12 Archegonien. Lobulus des Blattes ein hohles, helmförmiges oder zylindrisch-sackartiges Öhrchen. — *Frullania* (310) *dilatata*. häufig an Baumstämmen und Felsen; *F. tamariisci* etwas seltener.

2. Klasse **MUSCI** (*Musci frondosi*) (**Laubmoose**). Protonema ansehnlich, meist vom Aussehen der Fadenalge *Cladophora*, sehr selten ausdauernd. Proembryonale (haploide) Generation kormophytisch, die Stengel bisweilen schon mit einem Wasser, seltener auch organische Stoffe leitenden Zentralstrang, aber ohne echte Gefäßbündel, die Blätter meist mit Mittelnerv. Bei der Entwicklung des (diploiden) Sporogons wird fast immer die Wandung des Archegoniums am Grunde losgelöst und als Haube (Calyptra) in die Höhe gehoben. Im Sporogonium kommt es sehr früh zur

Sonderung eines Endotheciums und Amphitheciums. Sporogon meist mit Spaltöffnungen in der Kapselwand. Bei der Bildung der Sporenmutterzellen erfolgt Reduktion der Chromosomen in den Zellkernen.

Aus dem Sporogon kann unter Umständen direkt ein Protonema entstehen, welches aber dann diploid ist, nicht haploid wie das aus Sporen hervorgehende. Die an solchen Protonemen entstehenden Geschlechtspflanzen sind mit ihren Antheridien und Archegonien diploid, und der von ihnen erzeugte Sporophyt ist tetraploid. Wenn er Sporen bildet, tritt Reduktion der Chromosomen ein, doch entstehen in diesem Fall diploide, nicht haploide Sporen und aus diesen wieder diploide Pflanzen.

1. Unterklasse **SPHAGNALES.**

Aus dem Endothecium entsteht nur die Kolumella, welche die sporenbildende Schicht nicht durchsetzt, sondern von derselben kuppelförmig überdacht wird. Sporogon sitzend. Archegonwandung bei der Reife des Sporogons unregelmäßig zerrissen, so daß am Grunde des Sporogons eine Scheide zurückbleibt (Fig. 78). Vorkeim prothalliumartig oder seltener *Cladophora*-artig.

Fam. **Sphagnaceae** (Torfmoose). Blätter nervenlos, aus zweierlei Zellen bestehend: zylindrischen, chlorophyllhaltigen, der Assimilation dienenden, und größeren chlorophyllosen, mit runden Löchern in der Membran, sowie mit ring- und schraubenförmigen Verdickungen versehenen, der Wasseraufnahme dienenden; aus Zellen letzterer Art besteht auch die Stengelrinde. Archegonien und Antheridien an besonderen Zweigen. Aus dem die Archegonien tragenden Zweige entwickelt sich unterhalb des ein reifes Sporogon einschließenden Archegoniums als Stiel ein Pseudopodium. Kapsel mit Deckel geöffnet, ohne Peristom. — **Sphagnum** (250) mit zahlreichen Arten,

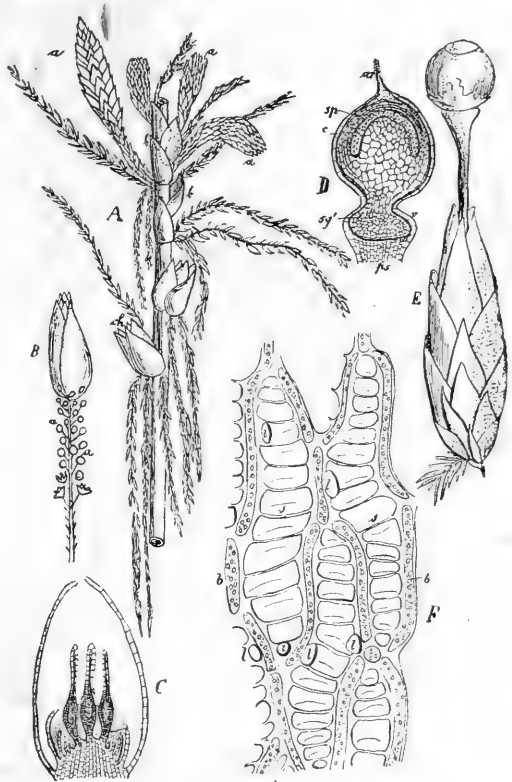


Fig. 78. *Sphagnum acutifolium*. A Stück einer Pflanze unterhalb des Gipfels: a Zweige mit Antheridien; ch Perichätialzweige mit endständigen (eingehüllten) Archegonien; b obere Stengelblätter. B ein männlicher Zweig, teilweise entblättert, um die Antheridien zu zeigen. C Gruppe von drei Archegonien. D Sporogonium sp im Längsschnitt; der breite Fuß sf steckt in der Vaginula v; c Calyptra; ar Archegoniumhals; ps Pseudopodium. E reife Kapsel, mit Deckel und Resten des Archegoniums, auf dem vom Perichätium umgebenen Pseudopodium; links ein unfruchtbarer Zweig. F Zellengruppe aus dem Blatt, von oben gesehen; l Löcher, b chlorophyllhaltige Zellen, s schraubenförmige Verdickungen.

namentlich in Torfmooren, Sumpfwäldern, auch auf nassen Felsen, oft allein den Torf (Moostorf) zusammensetzend; *S. cymbifolium*, *S. fimbriatum*, *S. teres*, *S. cuspidatum* häufig in Sümpfen; *S. medium*, *S. rigidum*, *S. acutifolium* auf Torfmooren und feuchten Heiden; *S. recurvum*, *S. squarrosum* und *S. Girgensohnii* an quelligen Stellen in Wäldern. Viele tropisch und subtropisch.

2. Unterklasse **ANDRAEAELES**. Das Endothecium differenziert sich in Archispor und Kolumella, welche jenes nicht durchsetzt. Im Amphithecium wird die innerste Schicht zum Sporensack, welche von dem übrigen Wandgewebe durch keinen Interzellularraum getrennt ist. Die Archegoniumwandung sondert sich bei der Reife in Vaginula und Haube. Vor der Entwicklung der Vorkeimfäden Bildung eines Vorkeimknöllchens innerhalb der Spore.

Fam. **Andreaeaceae**. Polster bildend, mit kurzen, dichtbeblätterten Stämmchen. Blätter mit oder ohne Mittelrippe. Pseudopodium wie bei vorigen. Kapsel mit vier bis mehr seitlichen Längsrissen sich öffnend. — *Andreaea* (105) auf kieselhaltigen Felsen der Gebirge, in der Ebene auf erratischen Blöcken.

3. Unterklasse **BRYALES**. Sporenwand von der Kapselwand durch ein hohlzylindrisches System von Interzellularen geschieden. Das Endothecium diffe-

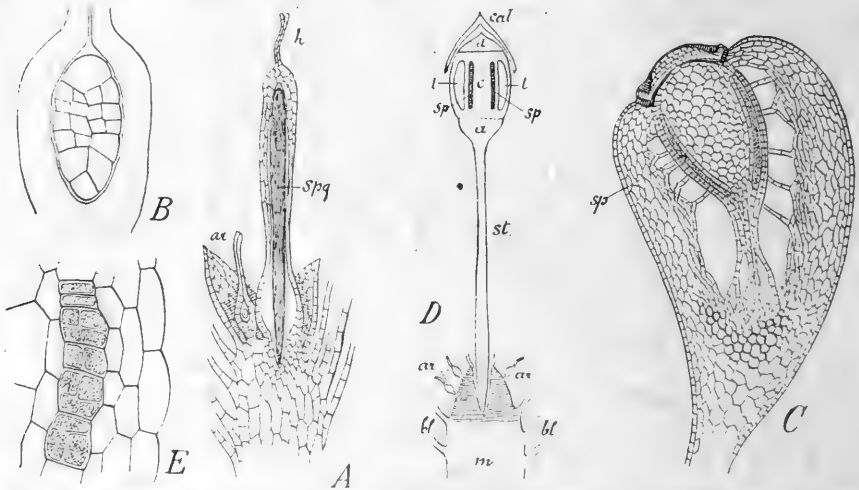


Fig. 79. Entwicklung der Bryales. A—C *Funaria hygrometrica*. A Anlage des Sporogons *spg* im Bauch des Archegoniums (*h* dessen Hals); *ar* ein unfruchtetes Archegonium. B Embryo im Archegoniumbauch. C Längsschnitt durch die Kapsel, mit dem sporenbildenden Gewebe *sp*. E ein Teil des letzteren im Längsschnitt. D Schema des Verhältnisses zwischen Sporogon und Moospflanze; *m* Moosstengel; *bl* Blätter; *ar* Archegonien; *st* unterer Teil der Seta, eingesenkt in den Moosstengel; *a* Apophyse; *c* Kolumella; *l* Luftraum; *sp* sporenbildende Schicht; *d* Deckel; *cal* Calyptra. — Nach Sachs und Warming.

renziert sich fast immer in Archispor und Kolumella, welche jenes durchsetzt. Sporogon in Kapsel und Stiel (Seta) gegliedert. Die Archegonwandung spaltet sich in eine die Basis der Seta umschließende Vaginula und die von dem Sporogon in die Höhe gehobene Haube (Fig. 79). Vorkeime *Cladophora*-artig oder seltener prothallienartig.

1. Reihe **ACROCARPI**. Archegonien an Hauptsprossen gipfelständig.

Fam. **Archidiaceae**. Kapsel lange von der sehr zarten Haube umhüllt, die zuletzt unregelmäßig geprenzt wird. Im Endothecium des sitzenden Sporogons keine Kolumella, sondern sterile und fertile Zellen durcheinander gemengt. Sporen sehr groß. — *Archidium* (24) *alternifolium* auf tonig-sandigem Boden.

Fam. **Dicranaceae**. Meist rasenbildend. Stengel meist mit deutlichem Zentralstrang. Blätter aus breiterer Basis verlängert, pfriemenförmig bis borsten-

förmig. Kapsel meist unregelmäßig und geneigt, trocken oft gekrümmt und längsfaltig. Peristom einfach, selten fehlend; 16 Zähne mit an der Innenfläche radiär stark vorspringenden Querleisten. Haube meist kappenförmig. — *Dicranella* (183) *squarrosa* (kalkfeindliches Gebirgsmoos); *D. varia* (feuchte Erdblößen, Ausstiche); *D. subulata* und *D. heteromalla* (Waldränder, Hohlwege); *D. cerviculata* (nackter Torf). — *Aongstroemia* (15) (Hochalpen). — *Oreas* (1) *Martiana* (Zentralalpen). — *Cynodontium* (12) *polycarpum* (Mittelgebirge und Alpen). — *Dichodontium* (9). — *Dicranum* (127) *undulatum* (Waldboden, namentlich auf Sandstein); *D. majus* (tiefschattige Wälder); *D. scoparium* (sehr verbreitet); *D. montanum* (Baumstümpfe, Waldboden). — *Campylopus* (500) *turfæus* (auf bewaldetem Torfboden). — *Dicranodontium* (18) *longirostre* (torfiger Waldboden, kalkfeindlich). — *Pleuroidium* (28) *nitidum* (auf feuchtem Ton- und Schlamm Boden); *P. subulatum* (Waldränder). — *Trichodon* (3) *cylindricus* (auf nacktem Waldboden). — *Ditrichum* (70) *homomallum* (auf feuchtem sandigem Boden). — *Ceratodon* (21) *purpureus* (sehr gemein). — *Distichium* (18) *capillaceum* (sehr verbreitet auf Kalkfelsen). — *Seligeria* (15, meist auf Kalkfelsen). — *Blindia* (26) *acuta* (Hochgebirge, oberhalb der Baumgrenze). — *Trematodon* (65) *ambiguus* (Grabenwände). — *Leucoloma* (176, südl. Hemisphäre). — *Bruchia* (29) *palustris* (Wiesengraben).

Fam. **Leucobryaceae**. Polsterbildend, weißlich-grün. Stengel ohne Zentralstrang. Blätter mit zweierlei Zellen, einer inneren Schicht kleiner, chlorophyllführender, und 1—4 Schichten plasmaloser, durchlöcherter Zellen. Kapsel aufrecht und regelmäßig oder geneigt und unregelmäßig. Peristom meist mit 16 Zähnen. — *Leucobryum* (121) *glaucom* (auf feuchtem Wald- und Torfboden, kalkfeindlich); zahlreiche Arten in den Tropen. — *Leucophanes* (40) und *Octoblepharum* (18) tropisch. — *Schistomitrium* (6) Monsungebiet.

Fam. **Fissidentaceae**. Stengel zweizeilig beblättert (mit zweischneidiger Scheitelzelle). Blätter halbstengelumfassend, scheidig-kahnförmig, mit Fortsatz und Dorsalflügel, Zellen parenchymatisch, seltener prosenchymatisch. Kapsel aufrecht oder geneigt. Peristom rot, die 16 Zähne bis zur Mitte geteilt. — *Fissidens* (570) *bryoides* und *F. taxifolius* (schattige Erdblößen); *F. osmundoides* und *F. adiantoides* (feuchte Torfwiesen); sehr zahlreiche Arten in den Tropen; *F. julianus* (im Wasser an Wehren, Pfeilern, Brunnenrögen).

Fam. **Calymperaceae**. Schlanke oder kräftige, meist auf Bäumen wachsende Moose. Blätter scheidig, meist mit kräftiger Rippe. Kapsel aufrecht, meist länglich-zylindrisch. Peristom fehlend oder einfach, mit 16 lanzettlichen Zähnen. Deckel lang pfriemenförmig. Haube bis zum Grunde der Kapsel reichend, kappenförmig. — *Syrhropodon* (215) und *Calymperes* (198) in den Tropen.

Fam. **Pottiaceae**. Rasig. Blätter mit parenchymatischem, meist durchscheinendem Zellgewebe. Kapsel regelmäßig, aufrecht, selten etwas geneigt, mit zylindrischem Hals, Peristom mit 16 flachen, kurzen, ungeteilten oder gespaltenen Zähnen oder fehlend. Haube meist kappenförmig.

§ **Cinclidoteae**. Archegonien meist kladogen, d. h. terminal an kurzen Seitensprossen. Kapsel ohne Luftraum und ohne Spaltöffnungen. — *Cinclidotus* (6) *fontinaloides* an Steinen und Holz in fließendem Wasser.

§ **Trichostomeae**. Archegonien akrogen, d. h. terminal am Hauptsproß. Blätter schmal, oben mit kleinen Zellen; Haube meist kappenförmig. — *Hymenostomum* (45) *microstomum*; *Weisia* (21) *viridula* (Waldränder, Grabenwände). — *Gymnostomum* (6) *rupestre* (Felsen). — *Hymenostylium* (17) *curvirostre* (in Hoch-

gebirgen häufig). — *Eucladium* (2) *verticillatum* (Kalkfelsen, feuchte Mauern). — *Didymodon* (79) *rubellus* (Felsen und Mauern). — *Leptodontium* (57) *flexifolium* (torfiger Heideboden). — *Trichostomum* (60, meist in Gebirgen). — *Tortella* (32) *tortuosa* (besonders auf Kalkboden). — *Barbula* (235) *unguiculata* (sehr verbreitet); *B. convoluta* (auf trockenem, sonnigem Boden); *B. fallax* (erdige Abhänge usw.).

§ **Pottieae.** Archegonien akrogen. Blätter meist breit, mit weiten Zellen; Haube meist kappenförmig. — *Acaulon* (16) *muticum* (lehmig-tonige Äcker). — *Phascum* (9) *cuspidatum* (Äcker und Grasplätze). — *Pottia* (70) *minutula* (Erdblößen); *P. truncatula* (feuchte Stellen); *P. Heimii* (Salzboden). — *Pterygoneurum* (5) *cavifolium* (auf kalkig-tonigem Boden). — *Aloina* (16) *rigida* (kalkig-lehmige Blößen). — *Desmatodon* (7, alpin). — *Tortula* (186) *murialis* (sehr gemein, auch an Mauern); *T. latifolia* (am Grunde alter Baumstämme, an altem Holz usw.); *T. papillosa* (wie vorige; Brutknospen am Blatt!); *T. ruralis* (an sterilen Orten häufig; auch auf Stroh- und Schindeldächern).

§ **Encalypsteae.** Archegonien akrogen. Blätter breit, zungenförmig bis spatelförmig, unten mit weiten Zellen; Haube zylindrisch-glockenförmig. — *Encalypia* (35) *vulgaris*, *E. contorta* und *E. streptocarpa* (Mauern und Kalkfelsen).

Fam. **Grimmiaceae.** Polster oder Rasen bildend. Blätter mehrreihig, im oberen Teil mit kleinen, rundlichen, chlorophyllreichen Zellen, oft papillös. Kapsel auf kürzerer, selten längerer Seta, meist regelmäßig, kugelig bis zylindrisch. Peristom einfach, selten fehlend; 16 Peristomzähne, rot oder orange, flach, rissig oder siebartig durchbrochen, zuweilen in zwei bis drei fadenförmige Schenkel geteilt. Außenschicht mit leistenartigen Querbalken. Haube kegelförmig, mützen- oder kappenförmig, meist nicht gefaltet.

§ **Scouleriaceae.** ♀ Blüten kladogen. Stengel verlängert, unregelmäßig kurzästig. — *Scouleria* (4) *aquatica* (Nordamerika).

§ **Grimmieae.** ♀ Blüten akrogen, selten kladogen. Stengel meist kurz, mit gleichhohen Innovationen, selten kurzästig. — *Schistidium* *apocarpum* (an Felsen und Mauern häufig). — *Grimmia* (241, meist kalkfeindliche Gebirgsmoose); *G. pulvinata* (auf Mauern, Dächern, Planken usw.) — *Racomitrium* (88, meist Gebirgsmoose); *R. canescens* (auf Sandboden verbreitet). — *Coscinodon* (8) *pulvinatus* alpin.

§ **Ptychomitriaceae.** Rasig. Blätter nicht papillös, trocken, kraus. Haube mützenförmig, längsfaltig, nackt. — *Ptychomitrium* (61), meist außereuropäisch. — *Campylostelium* (4).

Fam. **Orthotrichaceae.** Meist polsterförmig. Blätter mit Rippe, papillös oder warzig. Kapsel auf kurzer Seta oder sitzend, trocken meist gefurcht; Peristom einfach, doppelt oder selten fehlend, ohne vorstehende Querleisten. Haube weit, mützenförmig, längsfaltig, meist behaart. — *Orthotrichum* (233), zahlreiche Arten an Baumstämmen häufig, wenige an Felsen. — *Ulota* (42) *crispa* (an Bäumen häufig). — *Macromitrium* (384), in den Tropen und auf der südlichen Hemisphäre. — *Schlotheimia* (121) südliche Hemisphäre.

Fam. **Splachnaceae.** Dichtrasig, lebhaft grün, mit breiten, großzelligen Blättern. Kapsel oft sehr lang gestielt, am Grunde meist mit einem veränderlichen, großen und farbigen Ansatz (Hypophyse), symmetrisch. Peristom einfach, mit 16 oder 32 Zähnen. Haube klein, mützen- oder kegelförmig. Vorzugsweise auf tierischen Exkrementen im Gebirge und der Arktis.

§ **Voitiaeae.** Deckel nicht abgesondert. — *Voitia* (3) *nivalis* auf Hochalpentritfen an Lagerstellen von Vieh.

§ **Tayloriaceae.** Deckel ausgebildet. Kapsel ohne Hypophyse. — *Tayloria* (30) *serrata* (subalpin und alpin).

§ **Splachneae**. Deckel ausgebildet. Kapsel mit Hypophyse. — *Splachnum* (7) *luteum* (arktisch); *S. ampullaceum* (von der Ebene bis in die Gebirge).

Fam. **Oedipodiaceae**. Fleischige, weiche Pflanzen. Seta fast fehlend. Kapsel fast kugelig mit sehr langem Hals. Peristom fehlend. — *Oedipodium* (1) *Griffithianum* von Schottland bis Lappland.

Fam. **Disceliaceae**. Kleine, vereinzelt wachsende Erdmoose mit bleibendem Vorkeim. Pflänzchen knospenförmig. Blätter ohne Rippe. Kapsel auf verlängerter Seta, geneigt, fast kugelig. Peristom einfach, 16-zählig. — *Discelium* (1) *nudum* (feuchter Tonboden).

Fam. **Funariaceae**. Meist einjährig. Blätter wie bei vorigen. Kapsel mit deutlichem Halse, regelmäßig oder unsymmetrisch birnförmig.

§ **Funarieae**. Deckel ausgebildet. Peristom einfach, doppelt oder fehlend. Haube zuletzt meist einseitig. — *Funaria* (178) *hygrometrica*, sehr häufig. — *Physcomitrium* (63) *pyriforme* (Äcker, schlammige Gräben). — *Pyramidula* (1) *tetragona* (Äcker). — *Physcomitrella* (2) *patens* auf Teichschlamm.

§ **Ephemereae**. Deckel nicht abgesondert. Kolumella in der Mitte des Sporensackes resorbiert. — *Ephemerum* (28) *serratum* auf tonigem Boden, ausgetrockneten Teichen usw.

Fam. **Schistostegaceae**. Sterile Stengel zweizeilig beblättert mit nervenlosen, am Grunde seitlich verschmelzenden Blättern; fertile Stengel am Grunde zweireihig, oben mehrreihig. Kapsel kugelig, längsstreifig, ohne Peristom. Haube klein, kegelförmig. — *Schistostega* (1) *osmundacea* in Erdlöchern und Felshöhlen; Vorkeim (Protonema) das einfallende Licht reflektierend, »Leuchtmoos«.

Fam. **Drepanophyllaceae**. Blätter am Grunde umfassend, sichelförmig. — *Drepanophyllum* (1) *fulvum* (trop. Amerika).

Fam. **Mitteniaceae**. — *Mittenia* (2) Neuseeland.

Fam. **Bryaceae**. Rasenbildend. Blätter im oberen Teil mit prosenchymatischen, glatten Zellen. ♂ Blüten knospenförmig, mit fadenförmigen Paraphysen. Kapsel meist an langer Seta, mit deutlichem Halse, häufig birnförmig, selten fast kugelig, regelmäßig oder unsymmetrisch, oft hängend, selten aufrecht. Peristom meist doppelt, inneres Peristom so lang als das äußere. Haube kappenförmig.

§ **Mielichhoferieae**. Blüten auf seitenständigen Kurztrieben. Peristom einfach. — *Mielichhoferia* (60) *nitida*, alpines Felsmoos. Viele tropisch.

§ **Bryeae**. ♀ Blüten und Sporogonien gipfelständig. Peristom doppelt. — *Bryum* (625), viele Arten auf feuchten, sandigen und lehmigen Plätzen, z. B. *B. bimum*, *B. alpinum*, *B. caespiticium*, *B. argenteum*, *B. capillare* usw. — *Pohlia* (= *Webera*) (107) *albicans*, *P. annotina* auf feuchten, sandigen Plätzen; *P. nutans* auf trockenem Wald- und Torfboden. — *Leptobryum* (2) *pyriforme* auf Torfboden.

Fam. **Leptostomaceae**. — Südliche Hemisphäre.

Fam. **Mniaceae**. Blattzellen überall weit parenchymatisch, oben rundlich sechsseitig, glatt. ♂ Blüten scheibenförmig, mit keuligen Paraphysen. Kapsel, Peristom und Haube wie bei vorigen. — *Mnium* (72) *punctatum*, *M. cuspidatum*, *M. affine*, *M. undulatum* an feuchten, schattigen Stellen in Wäldern; *M. hornum* an Wänden von Waldgräben usw.; *M. stellare* auf Waldboden.

Fam. **Rhizogoniaceae**. — *Rhizogonium* (25), außereuropäisch.

Fam. **Aulacomniaceae**. Rasenbildend. Blätter überall papillös, Blattzellen klein und rundlich. Kapsel länglich oder zylindrisch, gestreift, trocken gefurcht. In den Achseln der endständigen Blätter oft fadenförmige, nackte Sprosse mit einem Köpfchen von Brutzellen am Ende. Peristom wie bei den *Mniaceae*. — *Aulacomnium* (9) *androgynum* an feuchten, schattigen Orten; *A. (Gymnocybe) palustre* auf allen Sumpfwiesen.

Fam. **Meeseaceae**. Blattzellen fast überall derb, parenchymatisch, meist glatt. Kapsel auf sehr langer Seta, mit langem Halse, unsymmetrisch, glatt. Peristom doppelt, inneres viel länger. — *Paludella* (1) *squarrosa*, auf schwammigen Torfsümpfen. — *Meesea* (9) *tristicha* u. a. in sehr tiefen Torfsümpfen.

Fam. **Catascopiaceae**. — Monotypisch: *Catascopium nigrum*, auf feuchtem Boden weit verbreitet in der kalten und gem. Zone der nördl. Hemisphäre.

Fam. **Bartramiaceae**. Rasenbildend. Blüten oft scheibenförmig. Blätter schmal, oberseits oder beiderseits papillös. Kapsel unsymmetrisch kugelförmig, gerieft. Peristom doppelt, inneres kürzer. — *Philonotis* (188) *fontana* an quelligen Plätzen; *Ph. marchica* auf feuchten Wiesen und in Torfsümpfen; viele außereuropäisch. — *Bartramia* (91). — *Anacolia* (7 Südamerika, Südafrika).

Fam. **Timmiaeeae**. Blätter schmal, am Grunde scheidig, Zellen klein, rundlich, ventralwärts mamillös. Inneres Peristom mit 64 knotig-fadenförmigen Wimpern, von denen je vier mit den Spitzen zusammenhängen. Paraphysen keulenförmig. — *Timmia* (10) *bavaria* in Kalkgebirgen.

Fam. **Diphysciaceae**. Rasenbildend. Stengel kurz, einfach, dicht beblättert. Untere Blätter zungenförmig; obere und Perichätialblätter größer, zart, an der Spitze gefranst und die Rippe in eine lange Granne auslaufend. Kapsel in die Perichätialblätter eingesenkt, schief eikegelförmig. Peristom doppelt. Haube spitz kegelförmig, kaum den Deckel bedeckend. — *Diphyscium* (13) *foliosum* (= *Webera sessilis*), in Hohlwegen; mit pilzförmigen Vorkeimkörpern.

Fam. **Buxbaumiaceae**. Gametophyt früh zerstört. Einzeln wachsend, Stengel sehr kurz. Kapsel groß, schief eiförmig, bauchig; Peristom doppelt, das innere eine häutige Röhre, mit 16 oder 32 Längsfalten. Haube klein, glatt. — *Buxbaumia* (5) *aphylla* (Nadelwälder).

Fam. **Calomniaceae**. — An Baumfarnen. Neuseeland, Samoa.

Fam. **Georgiaceae**. Rasenbildend, klein. Blätter parenchymatisch. Kapsel aufrecht und symmetrisch, mit vierzähligem Peristom. Haube kegel- bis mützenförmig, gefaltet. — *Georgia* (*Tetraphis*) (4) *pellucida* (an schattigen, feuchten Orten, besonders an morschen Stämmen), mit eigentümlichen Brutkörperchen; Vorkeim flächenförmig. — *Tetrodontium* (kalkfreie Felsen).

Fam. **Polytrichaceae**. Rasenbildend. Stengel mit konzentrischem Leitbündel. Blätter meist derb, oberseits mit Längslamellen, mit parenchymatischen Zellen. Kapsel auf langer Seta, rund oder vier- bis sechskantig; Peristom einfach mit 16, 32 oder 64 zungenförmigen Zähnen. Haube meist mützenförmig, haarig. — *Polytrichum* (106) *commune* (Wälder, Heiden, Torfmoore); *P. juniperinum* und *P. piliferum* (Heiden); *P. gracile* (Torfmoore). — *Pogonatum* (34) *urnigerum* (Heideland); *P. aloides* und *P. nanum* (nackte Heideplätze). — *Catharinaea* (34) *undulata* (feuchte, schattige Plätze). — *Polytrichadelphus* (18).

Fam. **Dawsoniaceae**. — *Dawsonia* (11) *superba* in Australien und Neuseeland.

2. Reihe **PLEUROCARPI**. Archegonien blattachselständig am Hauptstengel oder an den Ästen.

Fam. **Erpodiaceae**. Zierliche, rasenbildende Pflanzen. Lockerzelliger Stengel mit Zentralstrang. Blätter mehrreihig, einschichtig. Aufrechte Kapsel auf kurzer Seta, zartwandig, ohne oder nur mit äußerem Peristom. Haube faltig. — Trop. und subtrop. auf Baumrinden. — *Solmsiella* (2). — *Erpodium* (20). — *Aulacopilum* (7).

Fam. **Hedwigiaceae**. Kräftige, glanzlose, rasenbildende Pflanzen. Stengel ohne Zentralstrang. Blätter achtreihig, einschichtig; Kapsel aufrecht, ohne Peristom; Haube nie faltig, mützen- oder kappenförmig. — *Hedwigia* (3). — *Rhacocarpus* (21) auf der südl. Hemisph.

Fam. **Fontinalaceae**. Flutende, weitverzweigte Wassermoose. Blätter mit prosenchymatischen Zellen. Kapsel aufrecht, symmetrisch, mit doppeltem



Peristom; das innere eine gitterartige, offene Kuppel darstellend. Haube müthenförmig oder einseitig. — *Dichelyma* (5) *falcatum* (Hochgebirge). — *Fontinalis* (52) *antipyretica* (fließende oder stehende Gewässer).

Fam. **Climaciaceae**. Gesellige, stättliche Sumpfmooße; Hauptstengel unterirdisch, rhizomartig. Äste dicht beblättert, drehrund. Paraphyllien zahlreich. Blätter zweigestaltig. Seta rechts gedreht. Kapsel derbhäutig, ohne Ring. Zähne des äußeren Peristoms am Grunde verschmolzen, braunrot; inneres Peristom gelb. Grundhaut entwickelt. — *Climacium* (4) *dendroides* (Wiesen, Sümpfe).

Fam. **Cryphaeaceae**. Lamina einschichtig, Blätter ungesäumt. Haube kegelförmig, rauh. Zähne des äußeren Peristoms papillös; Fortsätze des inneren Peristoms fadenförmig oder gekielt, schmal. Kapsel eingesenkt. Blattrippe einfach. — Meist an Baumstämmen und Ästen. — *Cryphaea* (54) *heteromalla* (Süd-Europa).

Fam. **Leucodontaceae**. Lockerrasige, glänzende Pflanzen. Haube kappenförmig, glatt. Fortsätze des inneren Peristoms meist fehlend oder rudimentär. Blattrippe doppelt oder einfach. — An Felsen und Bäumen. — *Leucodon* (4) *sciuroides*. — *Antitrichia* (4) *curtipendula* (alte Baumstämme). — *Pterogonium* (1), Süd-Europa.

Fam. **Prionodontaceae**. — *Prionodon* (26), trop. und subtrop. Amerika.

Fam. **Spiridentaceae**. (Monsungebiet.) — Fam. **Cyrtopodaceae**. (1 Neukaled.) — Fam. **Echinodiaceae**. — Fam. **Ptychomniaceae**. — Fam. **Myuriaceae**. — Fam. **Sorapillaceae**. — Fam. **Lepyrodontaceae**. — Fam. **Pleurophascaceae**. — Kleinere trop. oder subtrop. Familien.

Fam. **Neckeraceae**. Meist ansehnliche Pflanzen, flach polsterförmig. Blätter scheinbar zweireihig, glatt, nie längsfaltig, oben mit rhombischen, unten mit linealischen Zellen. Kapseln aufrecht und symmetrisch, meist kurz gestielt, mit doppeltem Peristom. Haube kappen- oder müthenförmig. — *Neckera* (127) *pennata* (an Baumstämmen, besonders an *Fagus*); *N. crispa* und *N. complanata* (an Eichen, Buchen, Felsen); viele in den Tropen. — *Homalia* (23) *trichomanoides* (besonders am Grunde von Baumstämmen und auf Steinen). — *Meteorium* (31) in den Tropen. — *Thamnium* (58).

Fam. **Lembophyllaceae**. Starre, ± glänzende Pflanzen. Paraphyllien fehlend oder sehr spärlich. Laubblätter hohl bis löffelartig-hohl, glatt. Peristom doppelt, mit weit vortretender Grundhaut, breiten Fortsätzen und gut entwickelten Wimpern. Haube kappenförmig, nackt. — *Isothecium* (19) *mysuroides* (Baumwurzeln, Felsen). — *Camptochaete* (13). — *Lembophyllum* (4) südl. Hemisphäre.

Fam. **Entodontaceae**. Lockerrasig, glänzend. Stengel kriechend, stoloniform, meist gefiedert, dicht und rund oder verflacht beblättert. Blätter einschichtig; Blattzellen prosenchymatisch, Blattflügelzellen differenziert. Peristom meist doppelt, das innere mit niedriger Grundhaut, ohne Wimpern, — *Orthothecium* (7), kalkliebend, auf der nördl. Hemisph. — *Entodon* (116), an Baumstämmen und Kalkgestein. — *Pylaisia* (14) *polyantha* (Obstbäume, Weiden). — *Platygyrium* (3) *repens* (Baumstämme, Dächer, Felsen). — *Campylodontium* (8). — *Pterigynandrum* (2) *filiforme* (Laubholzstämme und Felsen in Wäldern).

Fam. **Fabroniaceae**. Zwergig, diehtrasig. Blätter allseitig, ohne Papillen, mit quadratischen Zellen am Blattgrunde. Kapsel gestielt, symmetrisch oder leicht gekrümmt. Peristom einfach oder doppelt, mit 8 oder 16 Zähnen. Haube kappenförmig. — *Fabronia* (83, an Bäumen); viele Arten tropisch. — *Anacamptodon* (4) *splachnoides* (nasse Astlöcher).

Fam. **Pilotrichaceae**. — Trop. und subtrop., besonders Amerika; an Bäumen. — *Pilotrichum* (24).

Fam. **Nemataceae**. Algenähnliche Pflanzen, aus dichotom verzweigten Protonemafäden filzartige Überzüge auf Blättern bildend. Kapsel gestielt, klein,

fast aufrecht. Peristom doppelt. Haube kegel-mützenförmig, lang bewimpert. — *Ephemeropsis* (1) *tjibodensis* (Java).

Fam. *Hookeriaceae*. Lockerrasig. Blätter scheinbar zweireihig, breit, mit oder ohne Papillen, zuweilen öglänzend, mit parenchymatischen Zellen. Kapsel mit doppeltem Peristom. Haube kegelförmig. — *Pterygophyllum* (30) *lucens* (feuchte, quellige Waldstellen). — *Hookeria* (5), in den Tropen. — *Callicostella* (82). — *Lepidopilum* (102) Süd-Amerika.

Fam. *Hypopterygiaceae*. Reich verzweigt, am oberen Stengel mit zwei Reihen Blätter, unterwärts mit einer dritten Reihe. Zellen parenchymatisch. Peristom doppelt, das innere mit Wimpern zwischen den Zähnen. Haube mützenförmig. — *Hypopterygium* (70), in tropischen und subtropischen Ländern. — *Cyatophorum* (14) Monsungebiet.

Fam. *Helicophyllaceae*. — Trop. und subtrop.

Fam. *Rhacopilaceae*. Doppeltes Peristom; Amphigastrien fehlend. Rückenständige Blätter viel kleiner als die anderen, zweireihig. — *Rhacopilum* (39), in den Tropen und Subtropen.

Fam. *Leskeaceae*. Rasig und Polster bildend. Blätter vielreihig, allseits- oder etwas einseitwendig, papillös oder warzig, mit Rippe, glanzlos; Zellen parenchymatisch. Kapsel aufrecht und symmetrisch oder übergeneigt und unsymmetrisch, mit doppeltem Peristom. Haube kappenförmig. — *Leskea* (12) *nervosa* (Laubholzstämme und Felsen). — *Anomodon* (17) *viticulosus*, *A. attenuatus* (alte Baumstämme, feuchtschattiger Boden). — *Pseudoleskea* (4) *atrovirens* (Gebirge). — *Thuidium* (158) *tamariscinum* (schattige Wälder); *Th. delicatulum* (Waldboden, Grasplätze); sehr viele in den Tropen.

Fam. *Hypnaceae*. Rasig und polsterförmig. Blätter mehrreihig, oft sichel-förmig. Zellen der Lamina verlängert prosenchymatisch, meist glatt, an den Blattecken  $\pm$  differenziert. Rippe einfach, doppelt oder fehlend. Deckel kegelig bis lang geschnäbelt. Stengel kriechend oder bogig niederliegend bis aufsteigend, oft stoloniform, durch kurze Äste von ungleicher Länge meist unregelmäßig gefiedert. Sporogone stengelständig, selten auch astständig. Zähne des äußeren Peristoms nicht kürzer als das innere.

§ *Amblystegieae*. Stengel- und Astblätter wenig verschieden; Rippe einfach, Deckel niemals geschnäbelt. — *Amblystegium* (47) *riparium* (feuchtes Holz und Steine); *A. serpens* (Holz, Steine, Erde). — *Cratoneuron* (7) (*Hypnum*) *commutatum* (nasse Kalkfelsen). — *Drepanocladus* (42) (*Hypnum*) *scorpidioides* (tiefe Torfsümpfe); *D. (H.) uncinatus* (Grasplätze, in Wäldern); *D. (H.) fuitans* (Sümpfe). — *Calliargon* (10) (*Hypnum*) *cordifolium*, *C. sarmentosum*, *C. giganteum* (Sümpfe). — *Acrocladium* (3) (*Hypnum*) *cuspidatum* (saure Sümpfe, Gräben). — *Campyllum* (*H.*) *stellatum* (Sumpfwiesen).

§ *Hylocomieae*. Blätter quer inseriert, dimorph. Rippe doppelt oder fehlend; Stengelblätter meist aus breiter Basis rasch  $\pm$  lang zugespitzt. — *Ctenidium* (21) (*Hypnum*) *molluscum* (feuchte Kalkfelsen). — *Rhytidiadelphus* (5) (*Hylocomium*) *triqueter* (in Wäldern am Boden). — *Hylocomium* (6) *proliferum* (*splendens*), Massenvegetation auf Waldboden usw. — *Pleurotium* (1) *Schreberi*, auf Waldboden, besonders in Kiefernwäldern. — *Rhytidium rugosum* (Kalkgebirge).

§ *Hypneae*. Ast- und Stengelblätter nicht verschieden. Rippe doppelt oder fehlend. Deckel zuweilen geschnäbelt. — *Hypnum* (111) *Stereodon cypressiforme* (Baumstämme, Felsen, Erde). — *Ptilium* (1) *crista-castrensis*, Europa.

§ *Plagiothecieae*. Ast- und Stengelblätter wenig verschieden; Äste meist verflacht, beblättert. Deckel kegelig bis kurz, selten lang geschnäbelt. — *Plagiothecium* (54) *undulatum*; *P. denticulatum* (feuchter Waldboden).

Fam. *Leucomiaceae*. — Fam. *Sematophyllaceae*. — Fam. *Rhegmatodontaceae*.

Fam. **Brachytheciaceae**. Lockerrasig, seidenglänzend. Stengel kriechend, rund, beblättert. Blätter einschichtig; Zellen glatt, an den oft ausgehöhlten Blattflügeln etwas differenziert. Kapsel geneigt, mit doppeltem, gleichlangem Peristom. Deckel kegelig, meist kurz geschnäbelt. — *Homalothecium* (14) *sericeum* (Laubholzstämme, Felsen, Mauern). — *Camptothecium* (15) *lutescens* (Grasplätze mit mergeliger Unterlage); *C. nitens* (Moorwiesen). — **Brachythecium** (189) *albicans* (trockene, sandige Plätze); *B. salebrosum*, *B. populeum* und *B. velutinum* (Baumwurzeln und Stämme). — *Cirriphyllum* (13) (*Eurhynchium*) *piliferum* (Waldboden). — *Eurhynchium* (16) *striatum* (Wälder). — **Rhynchostegium** (114). — *Scleropodium* (11) (*Hypnum*) *purum*, auf Waldboden, besonders in Nadelwäldern. — *Rigodium* (16) Amerika.

Fam. **Hypnodendraceae**. — Indo-asiatisches Gebiet und pazifische Inseln; an Baumstämmen, Felsen und auf Waldboden. — *Mniodendron* (25). — *Hypnodendron* (28).

## Natürliches System der Bryales

von Prof. M. Fleischer.

Um eine möglichst natürliche Gliederung zu erreichen, ist diese Übersicht auf die vegetativen und generativen Merkmale aufgebaut. Die Unterreihen stellen die engeren natürlichen Verwandtschaftskreise dar.

I. Reihengruppe **EUBRYINALES**. Gametophyt orthotrop und plagiotrop. Beblätterung multilateral bis bilateral und dorsiventral, zuweilen anisophyll. Kapsel stets multilateral ausgebildet. Kolumella sehr selten fehlend. Deckel und Peristom bei den cleistocarpen Formen nicht differenziert. Peristom im Deckelamphithecium in 2—3 konzentrischen Zelllagen aus verdickten Wandteilen der Zellmembran entstehend oder aus hohlen, ganzen Zellen gebildet, indem bei der Zahnteilung das Innere des Deckelgewebes mitgerissen wird. Exostom und Endostom derselben Gewebeschiebt angehörig.

1. Reihe **FISSIDENTALES** (Familie: *Fissidentaceae*).

2. Reihe **DICRANALES**.

Unterreihe *Dicranineae*. (Fam.: *Archidiaceae*, *Ditrichaceae*, *Seligeriaceae*, *Dicranaceae*, *Dicnemonaceae*.)

Unterreihe *Pleurophascineae*. (Fam.: *Pleurophascaceae*.)

Unterreihe *Leucobryineae*. (Fam.: *Leucobryaceae*, *Leucophanaceae*.)

3. Reihe **POTTIALES**.

Unterreihe *Syrrhopodontineae*. (Fam.: *Calymperaceae*, *Syrrhopodontaceae*.)

Unterreihe *Encalyptineae*. (Fam.: *Encalyptaceae*.)

Unterreihe *Pottiineae*. (Fam.: *Trichostomaceae*.)

4. Reihe **GRIMMIALES**. (Fam. *Grimmiaceae*.)

5. Reihe **FUNARIALES**.

Unterreihe *Funariineae*. (Fam.: *Gigaspermaceae*, *Funariaceae*, *Diceliaceae*.)

Unterreihe *Splachnineae*. (Fam.: *Oedipodiaceae*, *Splachnaceae*.)

6. Reihe **SCHISTOSTEGIALES**. (Fam. *Schistostegaceae*.)

7. Reihe **TETRAPHIDIALES**. (Fam.: *Georgiaceae*, Peristom aus ganzen Zellen gebildet.)

8. Reihe **EUBRYALES.**

Unterreihe *Bryineae.* (Fam.: *Bryaceae, Leptostomaceae, Mniaceae.*)

Unterreihe *Rhizogoniineae.* (Fam.: *Drepanophyllaceae, Eustichiaceae, Sorupillaceae, Milleniaceae, Calomniaceae, Rhizogoniaceae.*)

Unterreihe *Hypnodendrineae.* (Fam.: *Hypnodendraceae.*)

Unterreihe *Bartramiineae.* (Fam.: *Aulacomniaceae, Meeseaceae, Catoscopiaceae, Bartramiaceae, Spiridentaceae.*)

Unterreihe *Timmiineae.* (Fam.: *Timmiaceae.*)

9. Reihe **ISOBRYALES.**

Unterreihe *Orthotrichineae.* (Fam.: *Erpodiaceae, Orthotrichaceae.*)

Unterreihe *Rhacopilineae.* (Fam.: *Helicophyllaceae, Rhacopilaceae.*)

Unterreihe *Fontinalineae.* (Fam.: *Fontinalaceae, Climaciaceae.*)

Unterreihe *Leucodontineae.* (Fam.: *Hedwigiaceae, Cryphaceae, Leucodontaceae, Cyrtopodaceae, Ptychomniaceae, Lepyrodontaceae, Prionodontaceae, Rutenbergiaceae, Trachypodaceae, Pterobryaceae, Meteoriaceae.*)

Unterreihe *Neckerineae.* (Fam.: *Phyllogoniaceae, Neckeraceae, Lembophyllaceae, Echinodiaceae.*)

10. Reihe **HOOKERIALES.**

Unterreihe *Nematocineae.* (Fam.: *Nematocaceae, Gametophyt ein dorsiventrales Dauerprotonema.*)

Unterreihe *Hookeriineae.* (Fam.: *Pilotrichaceae, Hookeriaceae, Symphyodontaceae, Leucomiaceae, Hypopterygiaceae.*)

11. Reihe **HYPNOBRYALES.**

Unterreihe *Hypniaceae.* (Fam.: *Fabroniaceae, Entodontaceae, Plagiotheciaceae, Sematophyllaceae, Rhegmatodontaceae, Hypnaceae, Hylocomiaceae.*)

Unterreihe *Leskeineae.* (Fam.: *Leskeaceae, Thuidiaceae, Amblystegiaceae, Brachytheciaceae.*)

II. Reihengruppe **BUXBAUMIINALES.** Gametophyt orthotrop oder zur Zeit der Sporenreife zerstört. Sexualorgane und Blattbildungen bei *Buxbaumia* primitiv oder reduziert. Sporogonfuß mehr oder minder als Haustorium ausgebildet. Kapsel schief eiförmig bis dorsiventral. Peristom im Amphithecium in 3—6 konzentrischen Zelllagen aus Wandteilen der Zellmembran entstehend, aber das Endostom einer verschiedenen Gewebeschicht angehörig.

12. Reihe **BUXBAUMIALES.** (Fam.: *Buxbaumiaceae.*)

13. Reihe **DIPHYSCIALES.** (Fam.: *Diphysciaceae.*)

III. Reihengruppe **POLYTRICHINALES.** Gametophyt orthotrop, im Stämmchen mit Blattspuren und im Zentralzylinder mit Hydroiden. Beblätterung multilateral und isophyll, Blätter meist mit Lamellen. Kapsel multilateral, kubisch und dorsiventral. Peristom in zahlreichen konzentrischen Zelllagen aus ganzen, schiefgegliederten Zellen gebildet; diese entstehen entweder in der ganzen Zone des Deckelamphitheciums und sind getrennte Zellfäden (*Dawsoniaceae*) oder nur im basalen Teil der Randzone und sind zu Zellzähnen vereinigt, die an der Spitze durch ein Epiphragma verbunden sind.

14. Reihe **POLYTRICHIALES.** (Fam.: *Polytrichaceae.*)

15. Reihe **DAWSONIALES.** (Fam.: *Dawsoniaceae.*)

## II. Unterabteilung. PTERIDOPHYTA.

Die aus den Keimzellen oder Sporen der embryonalen Generation unmittelbar entstehende proembryonale Generation (Gametophyt mit einfacher Zahl der Chromosomen) ist stets thalloidisch (ein Prothallium). Die aus der befruchteten Eizelle hervorgehende embryonale Generation (= Sporophyt, diploid, d. h. Zellkerne mit doppelter Zahl der Chromosomen) ist eine kormophytische Pflanze mit echten, endogen entstehenden Wurzeln, mit Stengeln und Blättern, in denen geschlossene Leitbündel vorkommen, und mit Sporenbehältern (Sporangien), welche sich auf den Blättern oder am Grunde derselben entwickeln. Bei der Bildung der Sporen in den Mutterzellen tritt Reduktionsteilung der Chromosomen ein. Die Sporangien tragenden Blätter bilden bisweilen eine Gruppe an den Sproßenden, die als »Blüte« bezeichnet werden kann.

1. Klasse **FILICALES**. Die Blätter sind fast immer kräftiger entwickelt als der Stamm, oft sehr ansehnlich und reich gegliedert, in der Jugend meist spiralg eingerollt. Sporangien an gewöhnlichen oder besonders gestalteten, aber nicht auf abgeschlossene Sproßregionen oder auf besondere Sprosse beschränkten Blättern, am Rande oder an der Unterseite derselben stehend. Sie entstehen meist aus je einer Zelle, seltener aus mehreren Zellschichten und stehen gewöhnlich in Sporangienhäufchen (Sori). Die Sporen werden vor der Keimung frei. Spermatozoiden polycciliat.

**Bemerkung.** Die lebenden Farne werden nach der Beschaffenheit der Sporangien klassifiziert. Da diese von den zahlreichen fossilen Farnen nur selten bekannt sind, so werden die nur steril bekannten Formen derselben in künstliche, meist auf den Verlauf der Adern gegründete Gruppen untergebracht; die wichtigsten sind:

- I. **Archaeopterides**. Fiedern der letzten Ordnung nach dem Grunde zu verschmälert, ohne Mittelader, mit mehreren parallelen oder auseinanderstrahlenden, gebogenen Adern. — Meist im Devon. — *Adiantites*. — *Archaeopteris*. — *Rhacopteris*.
- II. **Sphenopterides**. Fiedern letzter Ordnung klein oder schmal, am Grunde keilförmig, mit  $\pm$  deutlicher Mittelader. — Viele im mittleren produktiven Karbon. — *Sphenopteris*.
- III. **Pecopterides**. Fiedern letzter Ordnung breit ansitzend.
  - a) mit Mittelader, von der Seitenadern ausgehen. — *Pecopteris*. — *Zamiopsis*. — *Thinnfeldia*.
  - b) mit Mittelader, neben welcher aus der Spindel Seitenadern abgehen. — *Alethopteris*. — *Cycadopteris*.
  - c) ohne Mittelader. — *Odontopteris*. — *Ctenopteris*.
  - d) mit Maschenadern. — *Lonchopteris*.
- IV. **Neuropterides**. Fiedern letzter Ordnung oder Wedel  $\pm$  zungenförmig, am Grunde stark eingeschnürt bis herzförmig. Aderung  $\pm$  parallel. — *Neuropteris*. — *Cyclopteris*. — *Taeniopteris*. — *Nilssonia*. — *Linopteris*. — *Glossopteris*, letztere mit Maschenaderung und besonders charakteristisch für die den indischen Ozean umgebenden *Glossopteris*-Facies.

*Aphlebia* sind Fiedern, welche anders gestaltet sind als die normalen und außer diesen entweder in großer Zahl an der Hauptrippe oder am Grunde der Fiedern erster Ordnung oder am Grunde des Blattes stehen.

Die Stammreste sind:

- I. **Rhizopterides**. Fossile Farnrhizome.
- II. **Caulopterides**. Stämme mit spiralgigen Blattnarben. — *Caulopteris*. — *Palaeopteris*. — *Protopteris*.
- III. **Megaphyta**. Stämme mit zwei gegenständigen Reihen von Blattnarben. — *Megaphylon*.

1. Reihe **MARATTIALES**. Prothallium flächenförmig, aber dick, langlebig, mit endophytischem Mycel, mit Antheridien auf beiden Seiten, mit Archegonien nur auf der Unterseite. Die Sporangien der einzelnen Sori entwickeln sich als mehrschichtige Zellkomplexe und sind unter sich  $\pm$  verwachsen.

Fam. **Marattiaceae**. Die sehr großen Blätter der lebenden Arten sind am Grunde mit mächtigen Nebenblättern versehen. — 50—60 trop., sehr viele fossil in den älteren Formationen.

§ **Asterothecae**. Sporangien zu je vier bis sechs sternförmige Sori bildend, bis zur Hälfte ihrer Höhe einem gemeinsamen Rezeptakulum angewachsen. — *Scoleopteris elegans*. — *Asterotheca* (Karbon bis Keuper).

§ **Angiopterideae**. Sporangien zu 5—20, bei *Archangiopteris* etwa 50, einen zweireihigen Sorus bildend; jedes Sporangium mit mehrschichtiger Wand, welche auf dem Scheitel einen rudimentären Ring erkennen läßt und von hier aus mit einem Längsriß sich öffnet. — *Archangiopteris* (1 Yünnan). — *Angiopteris* (Fig. 80 A; 20—30 paläotrop.); *A. evecta* (trop. Asien, Australien).

§ **Marattiaeae**. Sporangien zu einem mehrfächerigen Syngangium vereinigt, jedes Fach sich durch einen Längsriß öffnend, die mehrschichtige Wand ohne Andeutung eines Ringrudimentes. — *Marattia* (Fig. 80 B, C; 12 trop.); *M. fraxinea* (paläotrop.). — Fossil in Rät und Lias.

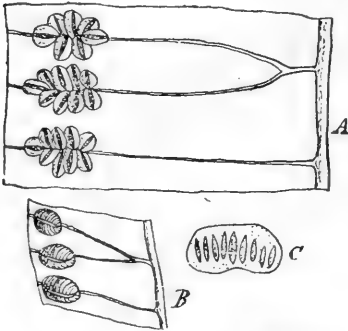


Fig. 80. Sporangien der Marattiaceen. A *Angiopteris*. B, C *Marattia*; C Längshälfte eines Sorus mit den durch je einen Längsriß geöffneten Sporangien. — Nach Warming.

§ **Kaulfussiaeae**. Syngangien kreisrund, auf niedrigem Rezeptakulum. — *Kaulfussia* (1) *aesculifolia* (Monsungebiet).

§ **Danaeaeae**. Sporangien zu sehr großen, auf lang linienförmigem Rezeptakulum stehenden, vielfächerigen Syngangien vereinigt, welche die ganze Fläche des Blattes zwischen Mittelrippe und Rand einnehmen, durch Pore am Scheitel sich öffnend. — *Danaea* (14 trop. Amer.). — Fossil *Danaeites* (Karbon, Lias).

Die fossilen Farnstämme, welche, als *Psaronius* beschrieben, besonders im Rotliegenden von Sachsen und Böhmen vorkommen, gehören wahrscheinlich zu den Marattiaceen.

2. Reihe **OPHIGLOSSALES**. Prothallium ganz oder teilweise unterirdisch, knollenförmig oder zylindrisch, chlorophyllfrei, meist mit symbiotischem Pilzmycelium, mit zahlreichen eingesenkten Antheridien und Archegonien; Embryo oft jahrelang unterirdisch, bei *Botrychium obliquum* mit Embryoträger. Die fruchtbaren Blätter mit 1—2 Auszweigungen, an welchen die großen, randständigen Sporangien stehen, die sich als mehrschichtige Zellkomplexe entwickeln.

Fam. **Ophioglossaceae**. Stamm kurz, senkrecht in der Erde, eines oder wenige Blätter, die mehrere Jahre zu ihrer Entwicklung brauchen, über die Erde entsendend. — Etwa 47 trop.—temp. — *Ophioglossum* (30); *O. vulgatum* (\*), die Wurzeln Adventivknospen bildend. — *Botrychium* (16). — *Helminthostachys* (1) *zeylanica* (trop. Asien).

3. Reihe **FILICALES LEPTOSPORANGIATAE**. Sporangien aus einzelnen Zellen hervorgehend. Prothallium oberirdisch, in der Regel flächenförmig (knollig bei *Gymnogramme leptophylla*, mit kleinen Knöllchen am Grunde bei *Anogramme chaerophylla*, häufig fadenförmig bei den *Hymenophyllaceae*).

1. Unterreihe **Eufilicinae**. Sporangiumwand in der Regel mit einer besonders hervortretenden Zellgruppe (Ring, Annulus), innerhalb welcher

die Öffnung der Sporangien erfolgt. Sporen alle gleichartig, große selbständige Prothallien erzeugend, welche mono- oder diklin sein können. Bisweilen Apogamie der Prothallien und Aposporie.

Fam. **Hymenophyllaceae**. Sorus stets randständig, auf nackten Adern (Nerven) endend, mit sitzenden oder kurzgestielten Sporangien, an welchen ein vollständiger Ring quer (äquatorial) oder schief hervortritt. — Kräuter mit fast stets einschichtigem Mesophyll, ohne Spaltöffnungen. — (200) in feuchten Wäldern, namentlich in den Bergwäldern der Tropen und im südlichen extratropischen Gebiet, nur wenige in Europa. — *Hymenophyllum* (74) *tunbridgense* (in Westeuropa und der sächsischen Schweiz), *H. Wilsoni* (Irland und Norwegen). — *Trichomanes* (80) *speciosum* (Irland, Südfrankreich, Kanaren).

Fam. **Cyatheaceae**. Sporangien mit vollständigem und schieferm Ring. — Meist baumartig. — (200) trop., subtrop., wenige temp.

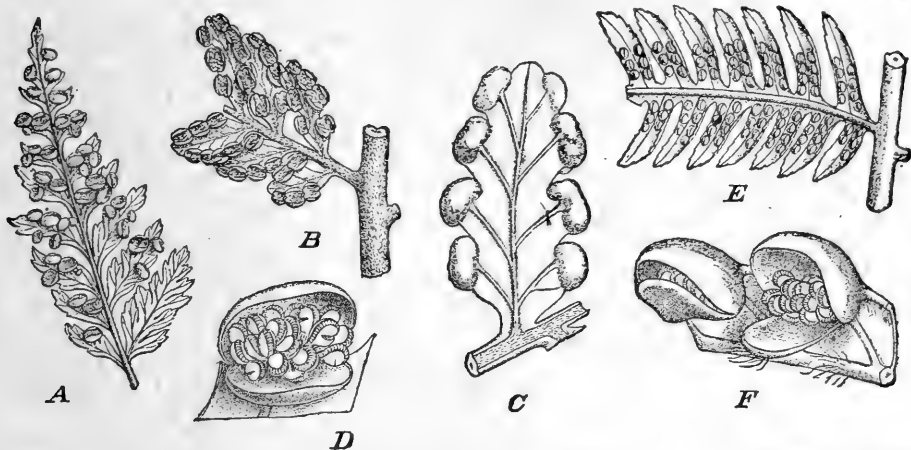


Fig. 81. A *Balantium culcita*. Stück einer Fieder dritter Ordnung. — B—D *Dicksonia arborescens*; B unterer Teil einer Fieder erster Ordnung; C Fieder zweiter Ordnung; D Sorus mit Indusium. — E, F *Cibotium barometz*; E unterer Teil einer Fieder erster Ordnung; F Stück eines Segments mit zwei Soris. — A nach Diels, B—F nach Hooker.

§ **Dicksonieae**. Sori an der Spitze der Adern, mit einem unterständigen zweiklappigen Indusium. — *Balantium* (3) *culcita* (Makaronesien, Fig. 81 A). — *Dicksonia* (Fig. 81 B—D) (12) *antarctica* (Austral.). — *Cibotium* (Fig. 81 E, F) (8) *Schiedei* (Zentralamerika); *C. barometz* (trop. As.) u. a. Arten liefern in ihren Spreuschuppen gutes Verbandmaterial.

§ **Thyrsopterideae**. Wie vor.; aber Indusium fast kugelig mit Mündung am Scheitel. — *Thyrsopteris elegans* (Juan Fernandez).

§ **Cyatheae**. Sori auf dem Rücken oder in der Gabel der Nerven, Indusium unterständig, becherförmig oder fehlend, Stamm meist hoch. — *Cyathea* (100) *medullaris* und *C. dealbata* (Neuseeland). — *Alsophila* (125) *australis* (Südaustralien). — *Hemitelia* (etwa 40) *capensis*, mit eigenartigen Adventivfiedern (Aphlebien).

Fam. **Polypodiaceae**. Sporangien mit unvollständigem, vertikal verlaufendem, an der Basis nicht geschlossenem Ring, sehr selten ohne solchen. — Wenige baumartig, meist Stauden. — ca. 2800 trop., subtrop., temp.

§ **Woodsieae**. Sori terminal oder dorsal. Indusium unterständig, allseits oder extrors sich öffnend, zuweilen verkümmert. Sporen bilateral. —

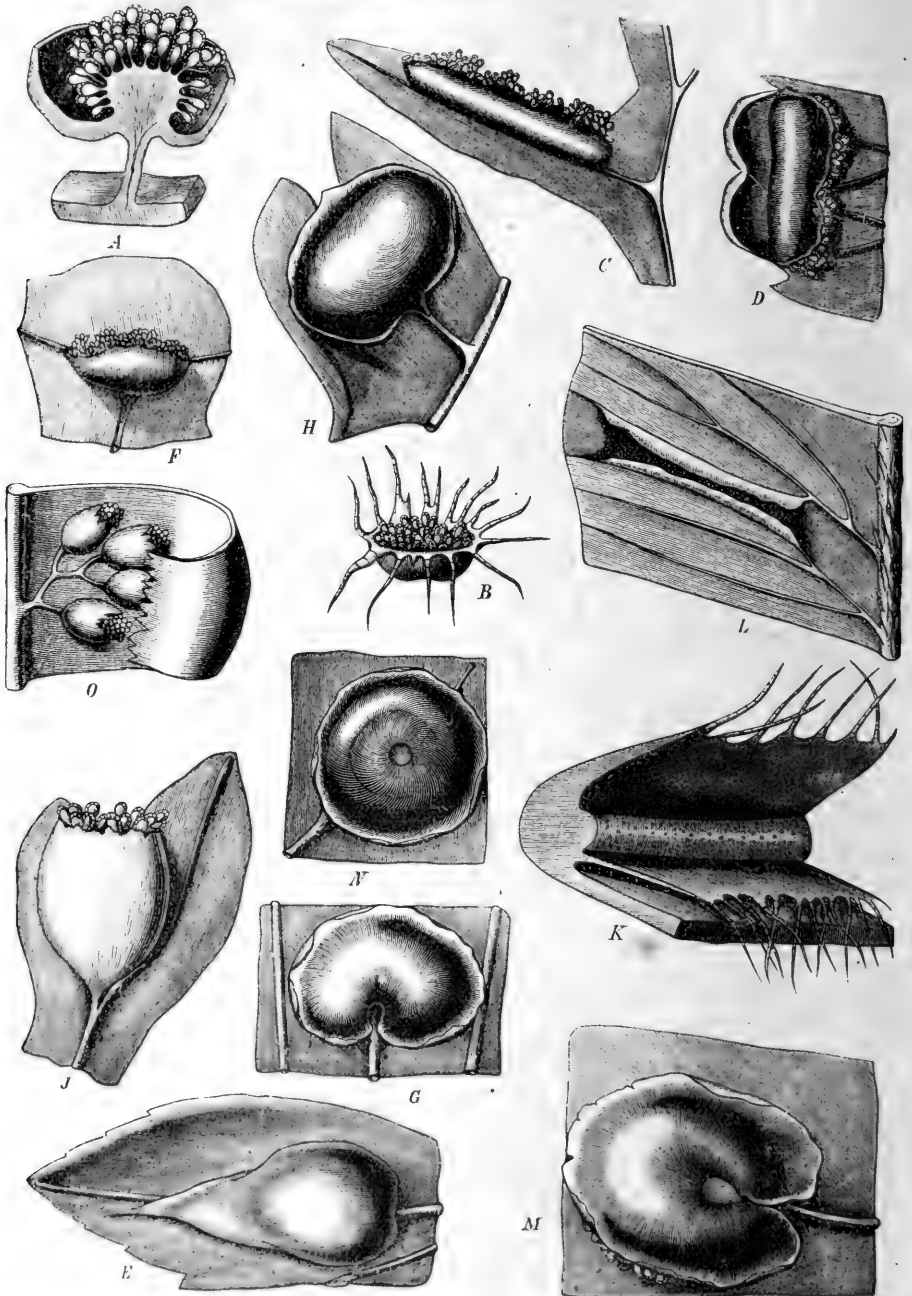


Fig. 82. Indusium von Polypodiaceae. A *Peranema cyathoides*, Ind. unterständig, zentral, gestielt. — B *Hypoderris Brownii*, Ind. unterständig, zentral angeheftet, schalenförmig. — C *Asplenium bulbiferum*, Ind. seitlich, linienförmig, intrors. — D stark modifizierter Deckrand von *Cassebeera triphylla*, zum Vergleich mit introrsen Ind. — E *Cystopteris fragilis* mit seitlich punktförmig angeheftetem extorsen Ind. — F *Diellia falcata* mit seitlich linienförmig angeheftetem extorsen Ind. — G *Dryopteris filix mas*, mit oberständigem, seitlich punktförmig angeheftetem, extorsen Ind. — H *Humata heterophylla* mit seitlichem, linienförmigem, auch dem Parenchym angeheftetem, extorsen Ind. — I *Davallia canariensis*, Ind. seitlich, an drei Seiten dem Parenchym angeheftet, extors. — J *Pteridium aquilinum*, mit Deckrand und Ind., letzteres extors, gowinpert. — K *Scolopendrium brasiliense*, Indusienpaar über einem Soruspaar, das eine extors, das andere intrors. — L *Fadyenia protifera* mit oberständigem, zentral angeheftetem, gestreckt nierenförmigem Ind. — M *Aspidium trifoliatum*, Ind. oberständig, ventral angeheftet, kreisrund. — N *Aspidium trifoliatum germanica*, Ind. verkümmert, da breiter Deckrand vorhanden. — Nach Diels.



*Woodsia* (15 temp., arkt.). — *Cystopteris* (5) *fragilis* (Fig. 82 E), sehr weit verbreitet. — *Struthiopteris* (2) *germanica* (\*) (Fig. 82 O). — *Oncoclea* (1) *sensibilis* (Ostas., Nordam.).

§ **Aspidieae.** Sori meist auf dem Rücken der Nerven, mit oberständigem Indusium, bisweilen ohne solches. Sporen bilateral. Blätter ungegliedert dem Rhizom ansitzend. — *Dryopteris* (*Nephrodium*) (250); *D. (Aspidium) filix mas* (Fig. 82 G), Wurmfarne (nördl. temp.), lief. d. off. Rhizoma Filicis; mehrere andere \* und weiter verbreitet, viele trop.; *D. phegopteris*, *D. Robertiana* und *D. Linnaeana* (= *Nephrodium dryopteris*) ohne Indusium. — *D. (Lastrea) pseudomas* var. *cristata apospora* und *D. mollis* sind generativ apogam. — *Fadyenia prolifera* (Westindien) mit Adventivknospen an den Spitzen der Blätter (Fig. 82 M). — *Aspidium* (50 trop. — Fig. 82 N). — *Polystichum* (75); *P. lonchitis*, *P. lobatum*, *P. aculeatum* (meist temp.). — *Polybotrya* (7—8 trop.), mit sterilen und fertilen Blättern.

§ **Oleandreae.** Sori auf den Adern dorsal. Rezeptakulum schmal. Indusium nierenförmig, schief. Sporen länglich nierenförmig. Blätter gegliedert dem Rhizom angefügt, mit lanzettlicher, paralleladeriger Spreite. — *Oleandra* (10 trop.).

§ **Davallieae.** Sori randständig oder nahe am Rande eines Segmentes, mit extorsem Indusium. — *Nephrolepis* (10 trop., subtrop.), mehrere mit weit kletterndem Rhizom. — *Lindsaya* (30 trop.). — *Odontosoria ferruginea* (Madagaskar) mit mehrere Meter langen, kletternden Blättern. — *Davallia* (20); *D. canariensis* (Südspanien, Portugal, Makaronesien — Fig. 82 J).

§ **Asplenieae.** Sori länglich bis linienförmig, einseitig längs des fertilen Nerven, mit seitlich an demselben stehendem Indusium. Blattstiel ungegliedert dem Rhizom angefügt.

\* *Blechninae.* Sorus auf einer Nervenastomose, welche mit der Mittelrippe parallel läuft. — *Blechnum* (50—60) *spicant* (\*); *B. volubile* mit windendem Blatt (trop. Am.). — *Woodwardia* (6 \*) *radicans* (subtrop., trop.).

\* *Aspleniinae.* Sori parallel den Seitennerven. — *Asplenium* (200 — Fig. 82 C); *A. nidus* (trop. As.); *A. trichomanes* fast kosmopolit.; *A. ruta muraria* (\*); *A. bulbiferum* (paläotrop.); *A. gemmiferum* (trop. Afr.) mit Adventivsprossen auf den Blättern; *A. ceterach* an Mauern, mediterran und in Westeuropa. — *Scolopendrium* (Fig. 82 L) *vulgare* (\*), zerstreut, vorzugsweise in der Buchenregion; var. *crispum Drummondæ* somatisch parthenogenetisch. — *Diplazium decussatum* (paläotrop.) mit Adventivsprossen auf der Mittelrippe des Blattes; *D. esculentum* (trop. Asien), als Gemüse gegessen. — *Athyrium* (25); *A. filix femina* (\* und andin) sehr verbreitet in Wäldern; die Var. *clarissima* ausgezeichnet durch somatische Apogamie und zugleich somatisch parthenogenetisch; *A. alpestre* (\* subalpin).

§ **Pterideae.** Sori meist länglich, terminal oder längs an der fertilen Ader, meist ohne eigentliches Indusium, oft von dem umgeschlagenen Rande bedeckt.

\* *Gymnogramminae.* Sori die gesamten Nerven einnehmend. — *Hemionitis* (7 trop.). — *Gymnogramme* (20, viele xerophytisch in Zentralamerika); *G. leptophylla* (trop., subtrop. bis Mittelmeergebiet und Nordamerika), *G. argentea* (Südafrika) mit dichtem, weißem oder gelblichem, *G. sulphurea* (Antillen) mit gelbem Wachsüberzug an der Unterseite.

\* *Cheilanthinæ.* Sori den Vorderteil der Adern einnehmend. — *Pellaea* (40). — *Nothochlaena* (30) *marantæ* (subtrop., mediterran). — *Cryptogramme crispa* (in Hochgebirgen). — *Cheilanthes* (40), mehrere mit weißem oder gelbem Wachsüberzug.

\* *Adiantinae*. Sori das Ende der Adern innerhalb der umgeschlagenen Randlappen einnehmend. — *Adiantum* (80) *capillus Veneris* (trop., subtrop., mediterran).

\* *Pteridinae*. Sori auf intramarginalen Verbindungsstrang der Adernenden. — *Actinopteris* (1 im indoafrik. Steppengebiet und Ostafrika). — *Pteris* (60), nur mit introrse Deckrand; *Pt. cretica* (trop., subtrop., mediterran); *Pt. serrulata* (Afrika, Asien). — *Lonchitis* (trop., subtrop.). — *Pteridium* (1) *aquilinum* (Fig. 82 K), Adlerfarn, mit introrse Deckrand und extrorse Indusium (in Heidewäldern und auf offenen Heiden verbreitet, fast kosmopolitisch, subarktisch bis tropisch); das Stärkemehlreiche Rhizom dient stellenweise als Nahrungsmittel.

§ *Vittarieae*. Sori randständig oder auf Adern parallel zur Mittelrippe. Blätter ungegliedert dem Rhizom eingefügt. — *Vittaria* (20 trop.). — *Antrophyum* (15 trop.).

§ *Polypodiaceae*. Sori meist rundlich und am Ende eines Nerven. Die abgestorbenen Blätter trennen sich vom Rhizom vollständig mit Hinterlassung einer rundlichen Narbe.

\* *Taenitidinae*. Sori lineal an einem auf besonderer Aderanastomose entwickelten Rezeptakulum. — *Drymoglossum* (5—10 trop.). — *Taenitis* (1 trop. Asien).



Fig. 83. *Gleichenia*. A Teil eines Blattes mit Soris, B ein einzelner Sorus. — Nach Warming.

\* *Polypodiinae*.

Sori rund bis länglich, ohne Rezeptakulum. —

*Polypodium* (200 trop. bis temp.); *P. vulgare* (\* und Süd-af.); *P. aureum* (trop. Am.); *P. rigidulum* (Malesien). — *Cyclophorus* (*Niphobolus*) (25 trop.). — *Lecano-*

*pteris* (5 Malesien), mit knolligem, fleischigem Rhizom. — *Drynaria* (12 paläotrop.), mit langem, kletterndem Rhizom und mit Nischenblättern.

§ *Aerosticheae*. Die Unterseite des ganzen Blattes oder ein Teil desselben ist mit Sporangien bedeckt. Kein Indusium. — *Elaphoglossum* (über 80, trop.) *crinitum* (Mexiko, Antillen). — *Aerostichum aureum* (Mangrovensümpfe). — *Rhipidopteris peltata* (trop. Amerika). — *Platyterium* (8) *alcicorne* (Ostaustralien) u., a. heterophyll, mit Nischenblättern.

Fam. *Parkeriaceae*. Sporangien einzeln an anastomosierenden Nerven, fast kugelig. Ring vertikal,  $\pm$  vollständig, bisw. fehlend. Kein eigentliches Indusium, sondern der Rand der Blattsegmente eingerollt und die Sporangien verdeckend. — *Ceratopteris* (1) *thalictroides*, trop. Wasserpflanze, heterophyll, mit minimalem Rhizom und mit Adventivsprossen in den Achseln der fertilen Segmente.

Fam. *Matoniaceae*. Sporangien mit vollständigem und schieferm Ring, zu mehreren an der Basis des Stieles eines schirmförmigen, anfangs mit seinen Rändern der Blattfläche aufsitzenden Indusiums. Rhizom mit dichotomem Blatt, dessen beide Abschnitte einseitig Fiedern tragen. — *Matonia* (2, Borneo und Malakka). Fossile im Mesozoicum.

Fam. *Gleicheniaceae*. Sporangien mit äquatorialem Ring und Längsriß, meist nur 2—8 vereinigt, ohne Schleier. Sori unterseits den Adern aufsitzend. Blätter wiederholt dichotomisch (Fig. 83). — 30 trop., subtrop., wenige temp.,

meist auf der südl. Hemisphäre. — *Gleichenia* (25) *linearis* (*dichotoma*) (trop., subtrop.), Dickichte bildend; *G. bifida* (trop. Amerika).

Fam. **Schizaeaceae**. Sporangien sitzend, mit vollständigem Ring am Scheitel, durch Längsriß sich öffnend, einzeln am Blattrand oder in den Achseln von brakteenartigen Segmenten. — 90, meist im trop. Amerika, wenige subtrop. und temp. — *Schizaea* (20 meist trop., einige auch temp. — Fig. 84 A). — *Aneimia* (50) *phyllitidis* (trop. Amer. — Fig. 84 E, F). — *Mohria* (1 Ostaf., Madagaskar — Fig. 84 D). — *Lygodium* (22) mit windenden Blättern; *L. japonicum* (trop. As., Ostas. — Fig. 84 B, C); *L. volubile* (trop. Amer.); *L. palmatum* (Nordamer.). — Fossil *Senftenbergia* im mittleren Oberkarbon, *Klukia* im Jura.

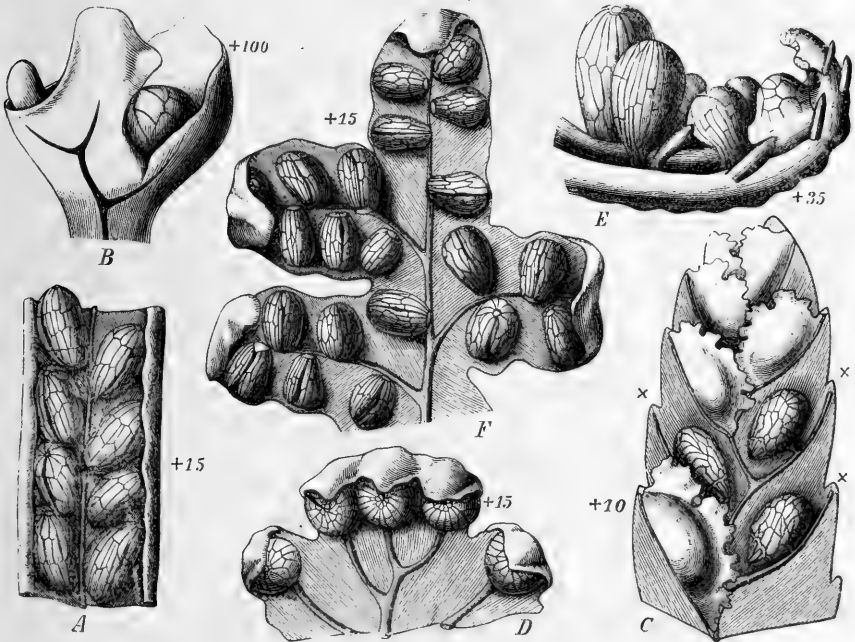


Fig. 84. Sporangienstände der Schizaeaceae. A *Schizaea dichotoma*, Stück eines fertilen Segments (Sorophor). — B, C *Lygodium japonicum*: B Scheitel eines jungen fertilen Segments; C reifes fertiles Segment, von welchem bei X die Indusien entfernt sind. — D *Mohria caffrorum*, Abschnitt einer fertilen Fieder. — E, F *Aneimia phyllitidis*: E Seitenansicht eines jungen fertilen Segments; F fertiles Segment von der Unterseite. — A, B, E nach Prantl, C, D, F nach Diels.

Fam. **Osmundaceae**. Sporangien sehr kurz und dick gestielt, an der Spitze mit einer einseitigen Gruppe stärker verdickter Zellen, mit Längsriß sich öffnend. — 13 trop. — temp. — *Osmunda* (6—7) *regalis* \* . — *Todea* (1) *barbara* (Südaf., Austral., Neuseeland). — *Leptopteris* (2—4) *hymenophylloides* und *L. superba* (Neuseeland).

2. Unterreihe **Hydropteridineae**. Zweierlei Sporen. Die Makrosporangien enthalten je eine Makrospore, aus der sich das weibliche Prothallium entwickelt; die Mikrosporangien enthalten zahlreiche Mikrosporen, aus denen das kleine männliche Prothallium hervorgeht. Sporangien meist zu vielen in Soris, welche in metamorphosierte Blattsegmente oder in indusienartige Hüllen eingeschlossen sind.

Fam. **Marsiliaceae**. Das aus der Makrospore hervor-  
gehende ♀ Prothallium entwickelt nur ein Archegonium;  
das ♂ Prothallium besteht aus einer vegetativen Zelle und  
entwickelt zwei reduzierte Antheridien. Embryonale Genera-  
tion mit 1—2 Keimblättern und dorsiventralem Stengel  
mit zwei Reihen Blättern. Zwei bis viele Sori in Blatt-  
zipfel eingeschlossen. Sori zweigeschlechtlich. — **Marsilia**  
(52); *M. quadrifolia* (Europa und  
subtrop.); *M. Drummondii* und *M.*  
*salvatrrix* (Austr. [Fig. 85, 86]). *M.*  
*Drummondii* somatisch partheno-  
genetisch nach Ausbleiben der Re-

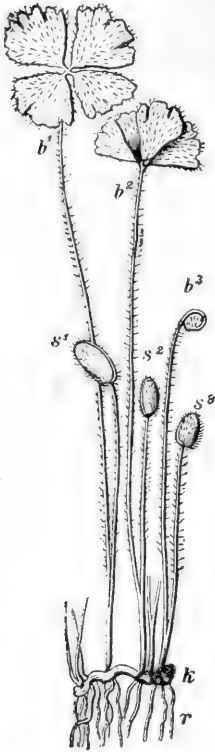


Fig. 85. *Marsilia salvatrrix*,  $b^1, b^2, b^3$  aufeinander folgende Blätter,  $s^1, s^2, s^3$  die zu diesen gehörigen Sporokarpe,  $k$  Knospe,  $r$  Wurzel. — Nach Warming.

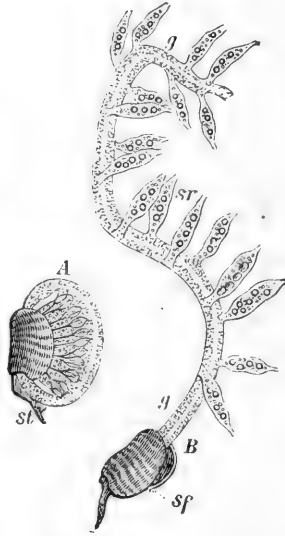


Fig. 86. *Marsilia salvatrrix*. A Sporokarp im Stadium beginnender Keimung,  $st$  Stiel. B der Gallertring  $g$  hat sich abgelöst und ist aus dem Spalt  $sp$  herausgetreten,  $sr$  die Sori. — Nach Sachs.

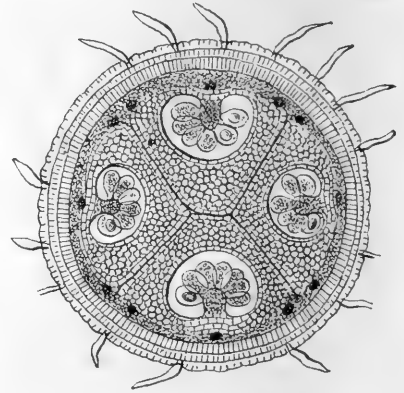


Fig. 87. *Pilularia globulifera*. Querschnitt durch ein reifes Sporokarp; in dessen vier Fächern auf dem in das Innere vorspringenden Rezeptakulum Mikrosporangien mit vielen Mikrosporen und Makrosporangien mit je einer Makrospore (etwa  $10^4$ ). — Nach Sachs.

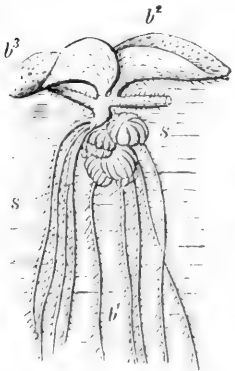


Fig. 88. *Salvinia natans*, ein Stück von der Seite gesehen,  $b^1$  Wasserblatt mit den Sporokarprien  $s$ ,  $b^2$  und  $b^3$  Schwimmblätter. Nat. Größe.

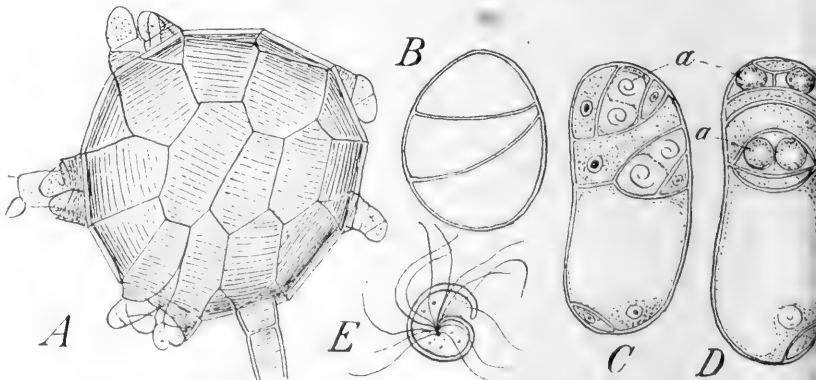


Fig. 89. *Salvinia natans*. A Mikrosporangium, aus welchem die aus den Mikrosporen auskeimenden männlichen (♂) Prothallien ihre Antheridien hervorrecken; B keimendes Mikrospore; C, D ♂ Prothallien mit den Antheridien  $a$ , C von der Seite, D von vorn; E Spermatozoid. A nach Pringsheim, B—D nach Belajeff, E nach Campbell. — Alles verschieden stark vergrößert.

duktionsteilung. — *Pitularia* (6); *P. globulifera* (Europa — Fig. 87); eine Art fossil im Tertiär.

Fam. **Salviniaceae**. Das aus der Makrospore hervorgehende ♀ Prothallium entwickelt einige Archegonien; das aus der Mikrospore entstehende ♂ Prothallium besteht aus einer vegetativen Zelle und zwei reduzierten Antheridien. Embryonale Generation mit einem schildförmigen Keimblatt und dorsiventralem Stamm mit drei oder zwei Reihen von Blättern. Sori entweder an besonderen Wasserblättern (*Salvinia*) oder an den ins Wasser getauchten Lappen der Wasserblätter (*Azolla*). Jeder Sorus von einem dicken Indusium eingeschlossen, eingeschlechtlich. — *Salvinia* (11); *S. natans* (Fig. 88—90; Eur.); einige fossil im Tertiär. — *Azolla* (4); *A. caroliniana* und *A. filiculoides* (Amer.). — Potonié und Velenovsky vertreten die Annahme einer näheren Verwandtschaft von *Salvinia* mit den *Sphenophyllales*.

2. Klasse **SPHENOPHYLLALES**. Blätter im Verhältnis zum deutlich monopodialen Stamme klein, in superponierten Quirlen, gestielt, keilförmig, mit gegabelten Adern, Leitbündel axial, dreikantig, geschlossen, mit zentripetaler Entwicklung des primären und zentrifugaler des sekundären Hadroms. Sporangien einzeln oder zu zweien an je zwei Stielen (oder fadenförmigen Lappen) auf der Spreite des meist mit sterilem dorsalem Lappen versehenen Blattes, Sporangien tragende Blätter zahlreich in langen zylindrischen Blüten. Wahrscheinlich isospor. Fossil.

Fam. **Cheirostrobaceae**. Leitbündel axial, polyarch. Sporophylle mit drei als Deckschuppen fungierenden und drei je vier lange Sporangien tragenden Abschnitten. — *Cheirostrobis pettyeurensis* im Kulm (wird auch zu den *Protocalamariaceae* gestellt).

Fam. **Sphenophyllaceae**. — *Sphenophyllum* vom Kulm bis an die obere Steinkohle.

3. Klasse **EQUISETALES**. Die Blätter im Verhältnis zum Stamm klein, in meist alternierenden Quirlen. Sporangien als Zellkomplexe an besonderen Blättern entstehend. Spermatozoiden polyciliat.

1. Reihe **EUEQUISETALES**. Sporen gleichartig.

Fam. **Equisetaceae**. Die unfruchtbaren Blätter der einzelnen Quirle miteinander zu einer Scheide verwachsen. Die fertilen Blätter stehen kontinuierlich in zahlreichen Quirlen und bilden am Ende der Stengel und Äste eine zylindrische Blüte. Prothallien oberirdisch, dorsiventral, unregelmäßig geschlitzt, meist diözisch. Epispor in zwei schraubig aufgerollte Fäden zerschlitzt, welche

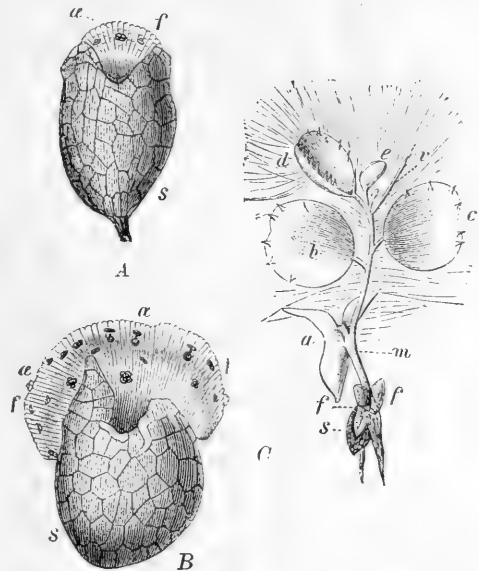


Fig. 90. *Salvinia natans*. A, B ♀ Prothallien f aus der im Makrosporangium eingeschlossenen Makrospore hervortretend mit den Archegonien ac. C Keimpflanze, noch mit der Makrospore (s) verbunden; f flügelartige Lappen des Prothalliums; m Fuß; a Keimblatt; b, c, d, e Schwimmblätter, v Wasserblatt. — Nach Pringsheim.

hygroskopisch sind. Leitbündel kollateral, geschlossen. — *Equisetum* (24 trop.—frigid.). — Die kieselsäurereichen Halme von *E. hiemale*, *E. sibiricum* und *E. arvense* dienen zum Polieren von Holz und Metall, werden auch medizinisch angewendet. — Viele fossil, namentlich *E. arenaceum* im Keuper, besonders in der Lettenkohle. Hierher gerechnet werden auch die fossilen Gattungen *Schizoneura* (Trias) und *Phyllothea* (Trias und Jura).

2. Reihe **CALAMARIALES**. Mikrosporen und Makrosporen. Fossile Pflanzen von der Tracht der Equiseten; aber die Stämme groß und mit Dickenwachstum der Leitbündel, mit lysisenem Luftkanal im Protoxylem.

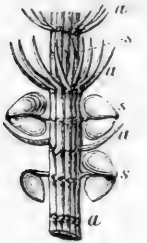


Fig. 91.

Sporangienstand einer Calamariacee. a unfruchtbare Quirle, s fruchtbare Quirle. — Nach Warwining.

Fam. Calamariaceae. Die (selten erhaltenen) Blätter schmal, frei oder nur in der Jugend miteinander zu einer kurzen Scheide verbunden. An den Seitenzweigen sind die Blätter eines Quirls entweder getrennt (*Asterophyllites*) oder zu einer tellerförmigen Platte vereinigt (*Annularia*). — Die fertilen Blätter bilden Quirle, welche scheinbar mit Quirlen steriler Blätter alternieren; richtiger ist die Auffassung, daß die Sporophylle aus einem sterilen als Deckschuppe fungierenden Abschnitt und aus einem fertilen, Sporangien tragenden Abschnitt bestehen. An einzelnen Blüten wurden unterwärts fertile Blätter mit Makrosporangien mit einer Makrospore, oberwärts solche mit vielsporigen Mikrosporangien konstatiert. Sporangien auf der Unterseite der fertilen Blätter. Nur im Devon und in den Steinkohlenformationen. — Stämme und Steinkerne: *Stylocalamites*, *Eucalamites*, *Calamitina*, *Archaeocalamites* (Karbon und Kohlenkalk). — Laubzweige: *Annularia* (nur karbonisch) und *Asterophyllites* (Devon und Karbon). — Blüten: *Calamostachys*, *Palacostachya*, *Huttonia*, *Cingularia*. — Zusammenhang in einzelnen Fällen beobachtet von *Annularia* und *Calamostachys*, von *Calamites*, *Annularia* und *Calamostachys*, von *Calamitina* und *Calamostachys*, von *Stylocalamites* und *Palacostachya*, von *Eucalamites* und *Calamostachys*, von *Calamitina* und *Asterophyllites*. — Fig. 91.

Fam. Protocalamariaceae. Wie die vorigen, aber die Blätter superponiert, frei und gegabelt. — *Asterocalamites*, im Kulm und unteren produktiven Karbon.

4. Klasse **LYCOPODIALES**. Blätter im Verhältnis zum Stamm klein, seltener quirlig, meist ☉. Sporangien einzeln am Grunde der Blattoberseite oder in der Blattachsel, einfächerig. Sporophylle meist endständige Blüten bildend. Spermatozoiden biciliat. Wurzeln dichotom.

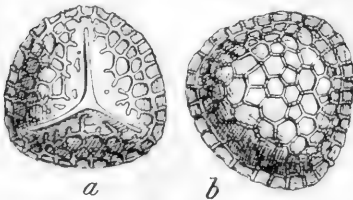


Fig. 92. Sporen von *Lycopodium claratum*. a von der Innenseite, b von der Außenseite. — Nach Luerssen.

1. Reihe **LYCOPODIALES ELIGULATAE**. Blätter ohne Ligula. Sporen gleichartig. Prothallium groß, aus der Spore vollkommen heraustretend.

Fam. Lycopodiaceae. Prothallium mit eingesenkten Antheridien und Archegonien, teils knollig und chlorophyllhaltig (*L. cernuum*, *L. complanatum* und *L. inundatum*), teils strangartig und chlorophyllfrei, epiphytisch zwischen Borkenschuppen (*L. phlegmaria*), teils knollig, saprophytisch und unterirdisch (*L. clavatum* [Fig. 93]), *L. annotinum*).

Embryonale Generation monopodial, oft scheinbar gabelig verzweigt, mit geschlossenem axilem Leitbündel, dicht beblättert, mit zugespitzten oder schuppigen Blättern. Sporangien einzeln am Blattgrund, fast in der Blattachsel, aus Zellkomplexen entstehend, bei der Reife zweiklappig. — *Lycopodium* (etwa 180 trop.—temp.); *L. selago* auf Mooren (temp.—frigid.), mit Brutknospen; *L. claratum* (oft in Heidewäldern), Bärlapp, liefert in den Sporen das off. Lycopodium, »Bärlappmehl« (Fig. 92); *L. annotinum* (in Gebirgswäldern); *L. phlegmaria* u. a. in den Tropen epiphytisch. — *Phylloglosson Drummondii* mit in den Boden eindringenden Knöllchen und gestielter

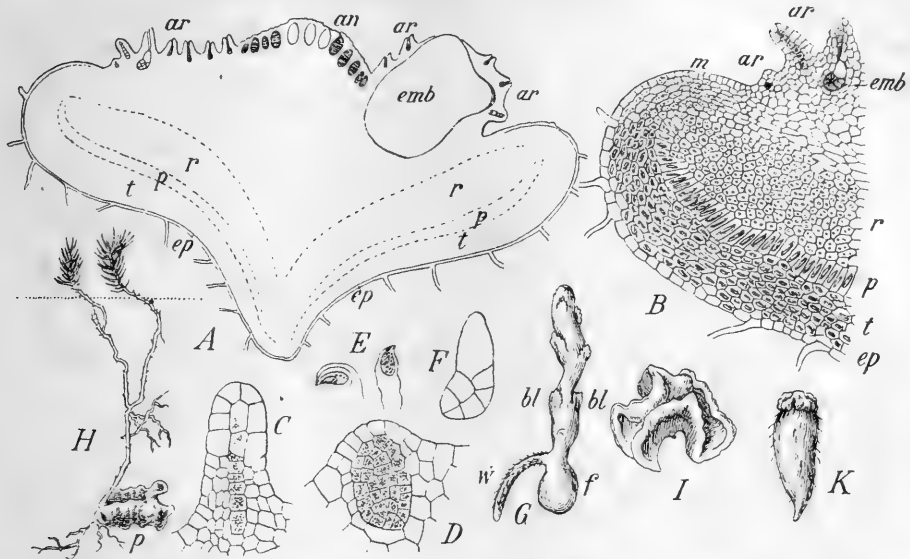


Fig. 93. A—I *Lycopodium clavatum*. A Prothallium im Längsschnitt. ep Epidermis mit Rhizoiden, t Rindenschicht, p Palisadenschicht, r Speichergewebe, ar Archegonien, an Antheridien, emb Embryo, B die linke Ecke von A stärker vergr., in t und p das Mycel der Mycorrhiza. C junges Archegonium im Längsschnitt. D junges Antheridium im Längsschnitt. E Spermatozoiden. F Embryo. G junge Keimpflanze mit Wurzel (w), Fuß (f) und Blattschuppen (bl). H Keimpflanze in Verbindung mit dem Prothallium p, letzteres tief unter der Erdoberfläche (punktierte Linie), etwa  $\frac{2}{3}$  natürl. Größe. I größeres Prothallium, etwa  $\frac{2}{1}$ . — K Prothallium von *Lycopodium complanatum*, etwa  $\frac{2}{1}$ . — Nach Bruchmann.

Blüte (auf feuchtem Boden in Westaustralien, Victoria, auf Tasmanien und Neuseeland — Fig. 97 E, F).

## 2. Reihe LYCOPODIALES LIGULATAE.

Blätter mit Ligula. Mikrosporen und Makrosporen. Prothallium aus der Spore nur wenig hervortretend, das männliche sehr reduziert. Das weibliche Prothallium entsteht durch Vielzelligbildung.

1. Unterr. *Selaginellineae*. Ohne Dickenwachstum des Stammes. Spermatozoiden biciliat.

Fam. *Selaginellaceae*. Stamm in die Länge wachsend, monopodial oder dichotomisch verzweigt, meist dorsiventral, mit kleinen Oberblättern und größeren Unterblättern. Häufig exogen entstehende Wurzelträger, an denen die Wurzeln endogen sich bilden. Sporangien in der Blattachsel. Makrosporangien mit vier (selten zwei oder acht) Makrosporen, Mikrosporangien mit zahlreichen Mikrosporen. Prothallium chlorophyllos. Das ♂ Prothallium in der Mikrospore mit einer vegetativen Zelle und einem Antheridium mit zahlreichen Spermatozoiden (Fig. 94). Das ♀ Prothallium die

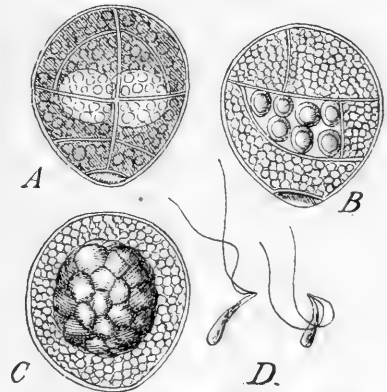


Fig. 94. A *Selaginella Martensii*. Mikrospore von der Bauchseite, im Inneren mit zwei Spermatozoiden erzeugenden Zellen. — B, C *S. stolonifera*. B Prothallium, in der Mitte mit Mutterzellen der Spermatozoiden, C reife Mikrospore nach Resorption der Zellwände des Prothalliums. — D *S. cuspidata*, zwei Spermatozoiden. — Nach Belajeff.

Makrospore nur am Scheitel durchbrechend, mit einem oder mehreren Arche-  
 gonien (Fig. 95). Embryo mit zwei Keimblättern und Embryoträger. — *Sela-*  
*ginella* (700, meist trop. — Fig. 96); in den Alpen und

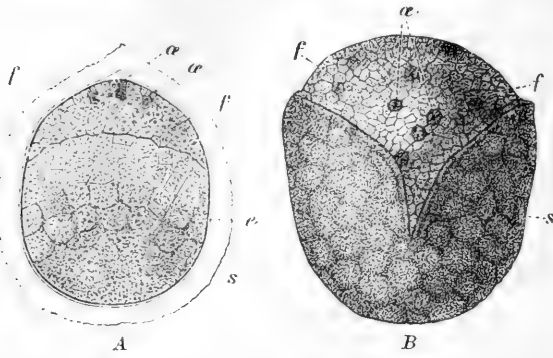


Fig. 95. Makrosporen von *Selaginella*. A im Längsschnitt, sechs Wochen nach der Aussaat. Das Prothallium oder Endosperm (e) ist am Grunde noch nicht vollkommen ausgebildet, der obere grüne Teil des Prothalliums f zeigt drei Archegonien ae: s Sporenhaut. B keimende Spore von oben gesehen; f Prothallium; ae Archegonien. — Nach Pfeffer.

nördlich derselben *S. selaginoides* (*spinulosa*) und *S. helvetica*. *S. lepidophylla* (Kalifornien, Texas, Mexiko) mit schraubelähnlichen Sproßverbänden und sich zu einem Knäuel zusammenrollenden, hygroskopischen Zweigen; ähnlich *S. hygrometrica* und *S. involvens* (Ostasien). Bei *S. apus* und *S. rupestris* erfolgt die Entwicklung des ♀ Prothalliums in der Makrospore, während diese sich noch im Makrosporangium befindet; die Mikrosporen mit den Spermatozoiden gelangen auf diese Prothallien und nach

der Befruchtung entwickeln sich die Embryonen in Verbindung mit der Mutterpflanze.

2. Unterreihe *Lepidophytineae*. Mit Dickenwachstum des Stammes, baumartig. Stammoberfläche mit regelmäßig angeordneten Blattnarben und Blattpolstern. Nur fossil.

Fam. *Lepidodendraceae*. Embryonale Generation baumartig, mit zentralem Leitbündel, selten mit kleinem Mark, mit Dickenwachstum durch ein Rindenmeristem; Stamm gabelig verzweigt und dicht mit ⊙ gestellten, auf rhombischen Blattnarben sitzenden, linealischen, spitzen Blättern besetzt; unterirdische, gabelig verzweigte Wurzelträger (*Stigmaria*); an den Stellen der abgefallenen Blätter rhombische Blattfüße oder Narben. Blüten groß, zapfenähnlich, unten mit Makrosporophyllen, oben mit Mikrosporophyllen. — Vom unteren Devon bis zum Oberkarbon,

besonders im unteren und mittleren Karbon. — *Lepidodendron*, hierzu *Knorria* (Steinkern), *Lepidophloios*, *Halonia* (Zweige), *Lepidostrobus* (Blüten). — *Lepidocarpus* mit samenähnlichem Gebilde, da das einsamige Makrosporangium von einem Integument umhüllt und teilweise vom Sporophyll bedeckt war.



Fig. 96. A *Selaginella inaequalifolia*, Sporophyllstand (Blüte) im Längsschnitt, links die Mikrosporangien, rechts die Makrosporangien (mit meist vier Makrosporen). — B *S. Martensii*, Gabelsproß einer Keimpflanze; am rechten Gabelsproß beginnt die gewöhnliche Blattstellung mit den Blättern 1, 1, am linken mit den Blättern 5, 5. — A nach Sachs, B nach Pfeffer.

Fam. *Sigillariaceae*. Wie die vorigen; aber mit deutlichem Markkörper und Sekundärholzring, mit stark hervortretenden Orthostichen der Blattnarben. Blätter lang und schmal, meist nicht auf Blattfüßen. — Blüten gestreckt zapfenförmig. — *Sigillaria* im mittleren Karbon; die von den Stammstümpfen aus-



gehenden langen dichotomisch verzweigten Wurzelträger wie bei vorigen als *Stigmaria* bezeichnet.

5. Klasse **PSILOTALES**. Sporophylle zweispaltig. Sporangien zwei- bis dreifächerig. Spermatozoiden biciliat.

Fam. **Psilotaceae**. Embryonale Generation mit rutenförmigen Ästen, mit geschlossenem Leitbündel und ohne Wurzeln, aber mit gabelig verzweigten Rhizomen, welche Mycorrhiza führen. — 4 trop., subtrop. — *Psilotum nudum* (trop., subtrop. — Fig. 97 A, B), auch ausgezeichnet durch Produktion zahlreicher Brutknospen. — *Tmesipteris tannensis* (Australien, Tasmanien, Neuseeland, Norfolk-Inseln, Neu-Caledonien, auf einigen Inseln Polynesiens, Philippinen — Fig. 97 C, D).

6. Klasse **ISOËTALES**.

Embryonale Generation mit kurzem, in die Dicke wachsendem Stamm und zahlreichen langen Blättern mit Ligula und Glossopodium oberhalb einer basalen Grube. Sporangien an der Oberseite der Sporophylle in der Grube, von Trabeculis (sterilen Zellschichten) durchzogen; Makrosporangien mit vielen Makrosporen an den äußeren Sporophyllen; Mikrosporangien mit noch zahlreicheren Mikrosporen an den inneren Sporophyllen. Zwischen den fertilen Blättern je zweier Jahrgänge einige sterile; die Sporophylle werden gegen Ende der Vegetationsperiode abgeworfen. Entwicklung der Prothallien ähnlich wie bei *Selaginella*; Spermatozoiden polyciliat.

Fam. **Isoëtaceae**. Etwa 50—60 trop.—temp. — *Isoëtes lacustris* und *I. echinospora* auf dem Grunde von Landseen, besonders von Gebirgsseen der nördl. Hemisphäre, andere amphibisch oder auf dem Lande wachsend.

Fossil *Lycostrobus Scottii* (Rät), vielleicht hierher gehörig.

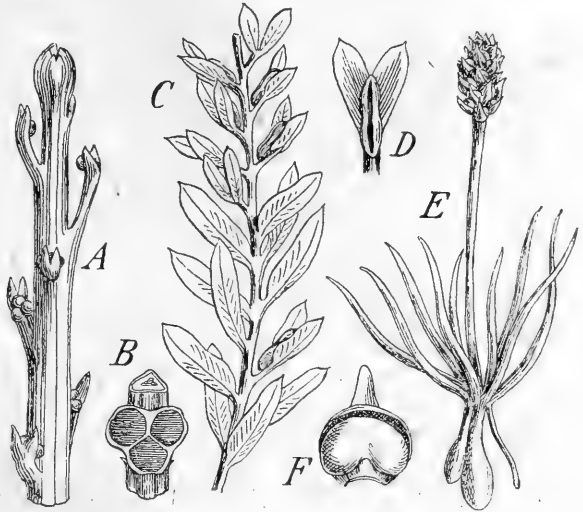


Fig. 97. A, B *Psilotum nudum*. A Sporangien tragender Ast; B querdurchschnittenes Sporangium von vorn und oben. — C, D *Tmesipteris tannensis*. C Ast mit sterilen und fertilen Blättern; D Blatt mit aufspringendem Sporangium von innen. — E, F *Phylloglossum Drummondii*. E ganze Pflanze (vergr.); F fertiles Blatt mit Sporangium von innen. — A, C, D nach Le Maout und Decaisne, B, E, F nach Pritzel.

### XIII. Abteilung. EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA. (Siphonogamen, Phanerogamen, Endoprothalliaten, Samenpflanzen, Spermatophyten.)

Kormophytische Gewächse mit in der Samenbildung verdecktem Generationswechsel. Die proëmbryonale Generation (Gametophyt) ist wie bei den heterosporen Asiphonogamen eingeschlechtlich. Die ♂ proëmbryonale Generation entwickelt sich in den Mikrosporen oder »Pollenkörnern«; sie besteht aus einer zum Pollenschlauch auswachsenden vegetativen Zelle und noch einer oder wenigen kleineren Zellen; die eine von diesen entspricht dem Antheridium der Pteridophyten und teilt sich in zwei nackte generative Zellen, welche bei einigen auf der untersten Stufe stehenden Gymnospermen sich in Spermatozoiden umbilden, bei allen übrigen als cilienlose Spermakerne fungieren, welche in dem Pollenschlauch zum weiblichen Befruchtungsapparat vordringen. Die ♀ proëmbryonale Generation entwickelt sich in der Makrospore, hier Embryosack genannt, und enthält einige Archegonien oder nur ein einziges auf zwei Synergiden und eine Eizelle reduziertes. Der Embryosack ist der wesentlichste Teil der Samenanlage; bei wenigen Angiospermen ist die letztere auf ihn reduziert. Der aus der befruchteten Eizelle hervorgehende Embryo (junger Sporophyt) kommt in der Makrospore zur Entwicklung, während diese noch von dem Makrosporangium (dem Nucellus der Samenanlage) eingeschlossen ist und, in den meisten Fällen, während das Makrosporangium noch mit der embryonalen Generation in Verbindung steht. Mancherlei Modifikationen dieser Verhältnisse kommen bei den Angiospermen (s. d.) vor. Außer bei den Klassen 2, 4 und 7 der ersten Unterabteilung löst sich erst nach vollständiger Ausbildung des Embryo das Makrosporangium oder der den Embryo umgebende Gewebekörper (nun Samen genannt) von der älteren embryonalen Generation los. Mit der Keimung des Samens geht die durch die Samenruhe unterbrochene Entwicklung der neuen embryonalen Generation (Sporophyt) weiter, dessen Zellen doppelt so viel Chromosomen enthalten, als die Zellen der Gametophyten, bis mit der Entwicklung der ♂ und ♀ Sporenmutterzellen wieder die Reduktion der Chromosomen auf die ursprüngliche Zahl erfolgt.

Das Charakteristische dieser Abteilung liegt nicht bloß in dem Modus der Befruchtung, sondern bei der besonders formenreichen 5. Klasse der I. und bei der ganzen II. Unterabteilung auch darin, daß die Befruchtung der in der Makrospore enthaltenen Eizelle erfolgt, während die Makrospore noch mit der embryonalen Generation in Verbindung steht.

Diese Abteilung schließt sich an die der *Pteridophyten* an; es ist aber keineswegs sicher, an welche Reihe derselben; wahrscheinlich ist, daß die *Cycadoflites*, *Cycadales*, *Bennettitales* und *Ginkgoales* den *Filicales* näherstehen, die *Coniferae* und *Cordaitales* den *Lycopodiales*.

#### I. Unterabteilung. GYMNOSPERMAE (Nacktsamige; Archispermae, erste Samenpflanzen).

Mikrosporangien oder Pollensäcke stets nur auf der Unterseite oder Oberseite der Staubblätter. Fruchtblätter nicht zu einem Gehäuse zusammenschließend (jedoch bei *Juniperus* während der Fruchtreife verwachsend), daher auch keine Narbe (Stigma). Die Mikrospore oder der Pollen, gelangt durch Wind oder durch

Insekten direkt auf die Mikropyle der Samenanlage und zwar zunächst auf den Nucellus, den der Pollenschlauch durchwächst, um zu der Makrospore, dem Embryosack, zu gelangen und die in derselben befindlichen Archegonien zu befruchten. Samenanlagen nackt auf den ausgebreiteten Fruchtblättern oder in der direkten Verlängerung der Blütenachse stehend. Prothallium (= Endosperm, später als Nährgewebe für den Embryo dienend) vor der Befruchtung die Makrospore (= Embryosack) ausfüllend, mit meist zwei bis vielen Archegonien. Diese besitzen Halszellen, eine Bauchkanalzelle (manchmal fehlend) und eine Eizelle, selten nur letztere (*Tumboa*). Die männlichen Keimzellen, die Mikrosporen oder Pollenkörner, entwickeln vor dem Ausstäuben ein wenigzelliges Prothallium mit 1—2 vegetativen Zellen sowie ein auf eine einzige Zelle reduziertes Antheridium: die ♂ Sexualzelle oder generative Zelle, welche in selteneren (ursprünglicheren) Fällen echte Spermatozoiden, meistens aber die befruchtenden Spermkerne erzeugt (dieser Vorgang bei den fossilen Gymnospermen nur unvollständig nachgewiesen).

1. Klasse **CYCADOFILICALES (PTERIDOSPERMAE)**. Gruppen mit Anklängen an die Filicales. Stamm mit großen sterilen Blättern, mit zentripetal und zentrifugal sich entwickelndem Xylem, mit mehrreihig angeordneten Hof-tüpfeln auf den Tracheiden und mit breiten Markstrahlen. Heterospor. Mikrosporangien zahlreich auf den Blättern. Die Makrosporen verlassen bei der Keimung nicht das Sporangium, mit dem sie zusammen abfielen. Samenanlagen bei *Lyginopteris* von einer Kupula umhüllt. Bei einigen sind Samen nachgewiesen.

**Lyginopterideae** (*Lyginodendreae*). Stämme von *Lyginopteris Oldhamia* (= *Lyginodendron Oldhamium*), Blattstiele von *Rachiopteris aspera*, Laub von *Sphenopteris Hoeninghausi*, Mikrosporophylle von *Calymmatotheca* und Samen von *Lagenostoma Lomaxi* mit Pollenkammer gehören nach den Untersuchungen von H. Scott und F. W. Oliver zu derselben Pflanze. Habituell an Farne erinnernd; aber Tracheiden mit behöfteten Tüpfeln vorhanden. Vom Karbon bis zum Perm. — Hierzu vielleicht auch *Megaloxylon*, *Calamopitys*.

**Medulloseae** (= *Neuropterideae*). Säulenförmige Stammreste, mit engspiralig angeordneten Blattfüßen, ausgezeichnet durch zahlreiche Sternringe im Mark mit zentralem Hadrom und peripherischem Leptom, sowie durch einige an der Peripherie liegende zusammengedrückte Plattenringe mit schmalen langgezogenem Querschnitt. — *Medullosa* (Karbon bis Perm). — Hierzu Blätter von *Neuropteris*, *Alethopteris*, *Odontopteris*, *Linopteris*, Samen von *Rhabdocarpus* und *Trigonocarpus*.

**Cladoxyleae**. *Cladoxylon* im Karbon. — **Cycadoxyleae**. *Cycadoxylon* (unteres Karbon).

Weitere Gattungen von zweifelhafter Stellung: *Noeggerathia*, *Calamariopsis*, *Poroxylon*, *Dolerophyllum*, *Protopitys* (Stämme im Karbon) und einige *Araucarioxylon*.

2. Klasse **CYCADALES**. Stamm gar nicht oder nur wenig verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Laubblätter nur selten (bei fossilen Gattungen) ungeteilt, in der Regel fiederteilig oder gefiedert, an dem Gipfel des Stammes einen Schopf bildend. Blüten stets endständig, diözisch, nicht zu Blütenständen vereint. Blütenhülle 0. Samenanlage vor der eigentlichen Befruchtung abfallend.

Fam. **Cycadaceae**. ♂ Blüten zapfenförmig, die Staubblätter mit  $\infty$  Pollensäcken (= Sporangien) auf der Unterseite (Fig. 98); ♀ Blüten nicht immer zapfenförmig, mit Fruchtblättern, welche rechts und links je eine, seltener zwei

bis vier Samenanlagen tragen (Fig. 99). Samenanlagen geradläufig, mit einem Integument. Nucellus der Samenanlage am Scheitel mit Pollenkammer. Archeogonium mit Kanalzelle und Halszellen. Eine antheridiale oder Körperzelle teilt

sich in eine kleine vegetative »Stielzelle« und in eine generative Zelle, die zwei Spermatozoiden erzeugt, von denen das eine nach Abstreifung des gewimperten Spiralandes in der durch Verschleimung des oberen Teiles der Embryosackwandung entstehenden Flüssigkeit sich mit dem Kern der Eizelle vereint (Fig. 100). Bei *Microcycas* werden 8—10 generative Zellen und bis 20 Spermatozoiden gebildet. Samen steinfruchtartig, mit fleischig-mehligem Nährgewebe. Embryo an knäuelig aufgewickeltem Suspensor. Keimblätter 2, oben oder in der Mitte vereinigt, bei *Microcycas* 3—6. — Verzweigte Schleimgänge in der Rinde. — Gegen 90, trop., subtrop., viel zahlreicher von der oberen Steinkohlenformation bis Anfang der Juraformation.

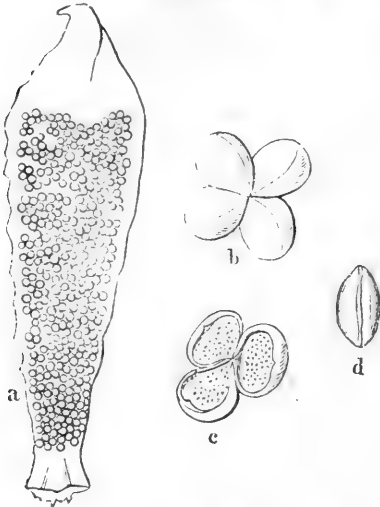


Fig. 98. *Cycas*. a Staubblatt in nat. Gr., von der Unterseite gesehen; b vier Pollensäcke, geschlossen; c drei geöffnete Pollensäcke; d ein Pollenkorn. b—d vergr. — Nach Richard.

§ **Cycadeae.** Fruchtblätter gefiedert,

mit acht bis vier, seltener zwei Samenanlagen. Stamm die ♀ Blüte durchwachsend. Blattfiedern nur mit einem Mittelnerv. — *Cycas* (16, trop. Asien, Australien, Polynesien); *C. revoluta* (südl. Japan) und *C. circinnalis* (Mon-

sungeb.) liefern Sago. — Fossile Arten sehr zahlreich vom Rät an, auch in der Kreide von Grönland. — *Cycadospadix* (Liassandstein). — *Cycadospermum*, Rät und Jura.

§ **Stangerieae.** Fruchtblätter stets ungeteilt, mit zwei Samenanlagen, wie die Staubblätter angeordnet. Blattfiedern fiedernervig. — *Stangeria* (1) *paradoxa* (Natal).



Fig. 99. Fruchtblätter von Cycadaceen. A *Cycas revoluta*; B *C. circinnalis*; C *C. Normanbyana*; D *Dioon edule*. E *Encephalartos Preissii*; F *Zamia integrifolia*; G *Ceratozamia mexicana*. — F, G in nat. Gr., die andern verkleinert. — Nach Eichler.

§ **Zamiaceae.** Fruchtblätter stets mit zwei Samenanlagen, wie die Staubblätter angeordnet. Blattfiedern längsnervig. — *Dioon* (2) *edule* (Mexiko) liefert Stärkemehl (Sago). — *Encephalartos* (15 Afrika), auch im Tertiär von Griechenland; *E. Laurentianus*, mit 10 m hohem Stamm in Steppen am Quango. — *Macrozamia* (15 Australien). — *Zamia* (30 trop. u. subtrop. Amerika). — *Ceratozamia* (6 Mexiko). — *Microcyas* (1) *calocoma* (Cuba) mehrere Meter hoch; ♂ Prothallium (Pollenschläuche mit mehreren (bis 20) Spermazellen, ♀ Prothallium mit bis 200 Archegonien; der Gametophyt bildet bis 12 Embryonen.

Fossil und von unsicherer Stellung: *Pterophyllum* (besonders im Keuper), *Zamites* (Trias bis Kreide), *Androstrobus* (Kreide).

3. Klasse **BENNETTITALES.** Stamm mit Dickenwachstum des Holzringes, bedeckt mit einem Panzer von Blattfüßen, zwischen denselben Zwitterblüten oder eingeschlechtliche Blüten. Zwitterblüten von *Bennettites* mit  $\infty$  Hüllblättern und mit 18–20 bis 10 cm großen gefiederten Staubblättern, jede Fieder mit zwei Reihen mehrfächeriger Pollensäcke; das von den Staubblättern umgebene, auf konvexer Achse entwickelte Gynaeceum besteht aus  $\infty$  schuppenförmigen, nach oben verdickten, sterilen Blattgebilden, welche an der Peripherie alle verwachsen sind, und langen fertilen Fruchtblättern mit endständigem Samen, der, mit einem Integument versehen, einen dikotyledonen Embryo enthält. Nur fossil.

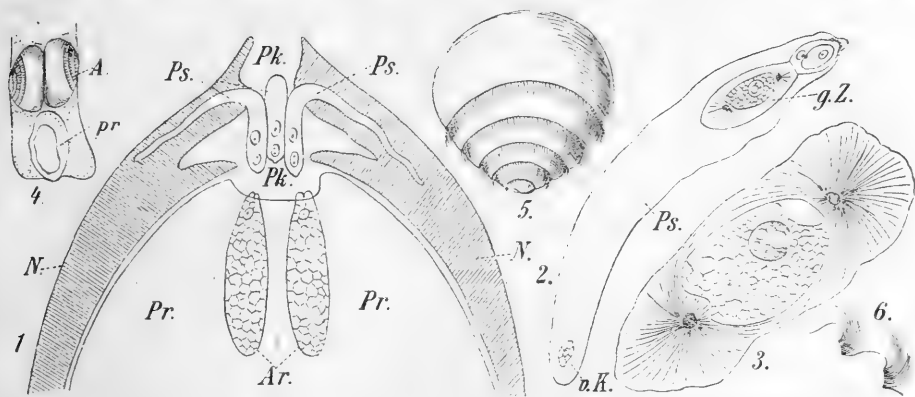


Fig. 100. Befruchtung bei *Zamia integrifolia*. 1. Längsschnitt durch das obere Ende des Nucellus mit drei Pollenschläuchen (Ps) und zwei Archegonien (Ar) im Prothallium (Pr); im Nucellus (N) oben die Pollenkammer (Pk). 2. Pollenschlauch mit vegetativem Kern (vk) und generativer oder Spermatozoidenmutterzelle (gZ). 3. die generative Zelle mit dem Kern und den beiden Centrosomen. 4. das hintere Ende des Pollenschlauches, in welchem sich über der vegetativen Zelle des ♂ Prothalliums (pr) zwei Spermatozoiden (A) gebildet haben. 5. ein freies Spermatozoid. 6. Durchschnitt durch den vorderen Teil eines Spermatozoides mit zwei Spiralwindungen, aus denen die Cilien hervorragen. — Nach Webber.

Fam. **Bennettitaceae.** *Bennettites* (*Cyradeoidea*); *B. Gibsonianus* im Neokom der Insel Wight; *B. dacotensis* und *B. ingens* in mesozoischen Ablagerungen von Dakota in Nordamerika. — *Mantellia*. — *Williamsonia*, meist mit eingeschlechtlichen Blüten. — *Wielandiella*. — *Cycadocephalus*. — *Weltrichia*.

4. Klasse **GINKGOALES.** Stamm verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Langtriebe und Kurztriebe vorhanden. Die Laubblätter eingeschnitten, keil- bis fächerförmig, bei ausgestorbenen Gattungen stärker eingeschnitten, mit schmalen Abschnitten. Blüten eingeschlechtlich, zweihäusig. Staubblätter der ♂ Blüten mit zwei Pollensäcken (= Mikrosporangien), Spermatozoiden mit je aus drei Spiralwindungen bestehendem Kopfe, zahlreichen Cilien und spitzem Schwanzende. Samenanlagen aufrecht, eine oder zwei am Ende der schmal keilförmigen, am Ende oft zweispaltigen, an einer gemeinsamen Achse stehenden Fruchtblätter. Befruchtung tritt erst in der abgefallenen Samenanlage ein, zwei Monate nachdem die Bestäubung und von der Pollenkammer aus die Ent-

wicklung eines verzweigten Pollenschlauches erfolgt ist. Vor der Befruchtung Verschleimung des oberen Teiles der Embryosackwandung und Abstreifung des gewimperten Teiles der Spermatozoiden wie bei den Cycadales.

Fam. **Ginkgoaceae**. — *Ginkgo* (1) *biloba* (China); zahlreiche nahe verwandte Arten vom Tertiär rückwärts mit Sicherheit bis in die Juraformation, *G. adiantoides*, den jetztlebenden nahestehend, im Miocän von Grönland, Italien, Sachalin. — *Baiera* (Perm bis Kreide). — *Czekanowskia* (Rät bis Kreide). — *Rhipidopsis* (Jura).

5. Klasse **CONIFERAE**. Stamm verzweigt. Gefäße im sekundären Holz fehlend. Blätter meist schmal, lineal oder lanzettlich. Blüten eingeschlechtlich, stets über die Hochblätter hervortretend. Blütenhülle 0 oder höchstens hochblattartig. Keimblätter 2 bis 15 stets frei. Befruchtung und Embryoentwicklung in Fig. 101 und 102.

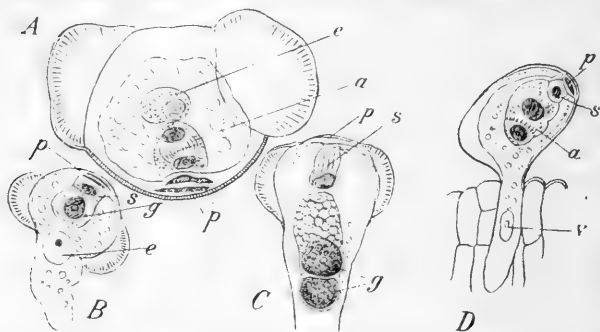


Fig. 101. Mikrosporen oder Pollenkörner mit dem aus ihnen hervorgehenden Prothallium. A—C *Picea excelsa*. A junges Pollenkorn; p vegetative Zellen des Prothalliums; a Antheridiumzelle, welche sich in Stiel- und eigentliche Antheridiumzelle teilt; e ursprünglicher Kern des Pollenkorns, durch dessen Teilung die anderen entstanden sind. B keimendes Pollenkorn auf dem Nucellus; s Stielzelle, g Antheridium. C das Antheridium hat sich in zwei generative Kerne g geteilt, welche in den Pollenschlauch wandern. — D *Larix decidua*, keimender Pollen, v vegetativer Kern im Pollenschlauch. — Nach Strasburger.

Fam. **Taxaceae**. Meist nur wenige Fruchtblätter in einer ♀ Blüte oder ein einziges endständiges mit je 1—2 Samenanlagen; Samen meist die Fruchtblätter überragend, steinfruchtartig. — Mesophyll der Blätter mit Harzgängen, außer bei *Taxus*. — ca. 100 temp., subtrop.

Unterfam. **Podocarpoideae**. Staubblätter mit zwei Pollensäcken (Mikrosporangien). Fruchtblätter stets mit einer Samenanlage.

§ **Pherosphaerae**. Samenanlage aufrecht, am Grunde

der Fruchtblätter, ohne mantelförmige Wucherung (Epimatium) der letzteren. Blätter schuppenförmig. — *Pherosphaera* (2, Australien).

§ **Podocarpeae**. Samenanlage am Grunde umgeben oder völlig umhüllt von einer mantelförmigen Wucherung (Epimatium) des Fruchtblattes. Blätter meist linealisch. — *Microcachrys* (1) *tetragona* (Karpiden quirlig. — Fig. 103 A; Tasmanien). — *Saxegothaea* (1) *conspicua* (Karpiden spiralig; Chile). — *Podocarpus* (etwa 60, Ostas. u. südl. temp., auch in Gebirgen der Tropen, z. B. auf den Gebirgen Afrikas — Fig. 103 C, D). — *Dacrydium* (16, malayisch, Tasmanien, Neuseeland — Fig. 103 B).

Unterfam. **Phyllocladoideae**. Staubblätter mit zwei Pollensäcken. Fruchtblätter mit einer Samenanlage, welche am Grunde ringsum von einer Wucherung (Epimatium) umgeben ist, welche auswachsend später die Samen umhüllt. — *Phyllocladus* mit Langtrieben und blattartigen Kurztrieben (6, Neuseeland, Tasmanien, östliches Monsungebiet — Fig. 104).

Unterfam. **Taxoideae**. Staubblätter mit drei bis acht Pollensäcken. Fruchtblätter mit zwei Samenanlagen, oder die Blüte auf eine Samenanlage reduziert.

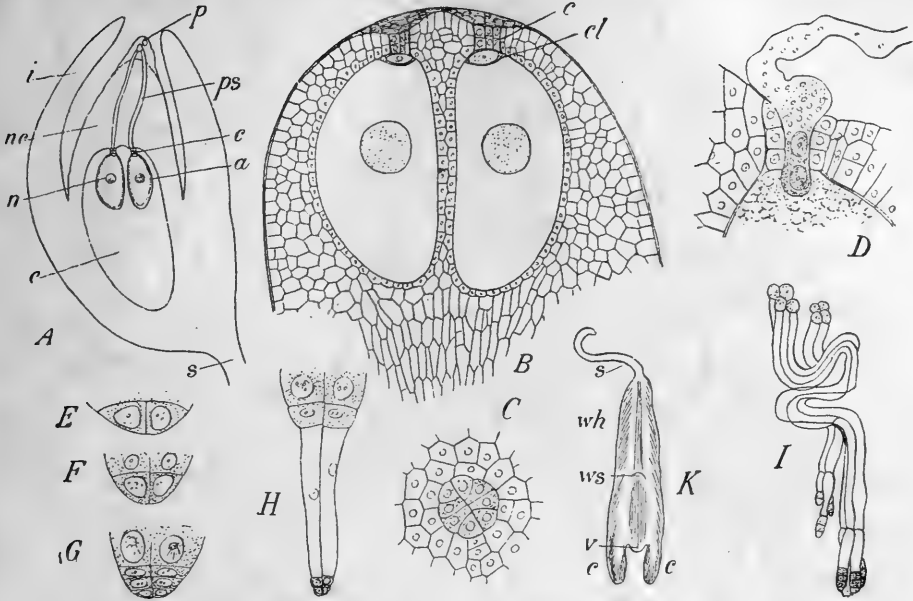


Fig. 102. Befruchtung und Embryoentwicklung von Coniferen. *Picea excelsa*. A Medianer Längsschnitt durch die Samenanlage: e Embryosack oder Makrospore mit dem Endoprothallium oder primären Endosperm; a Archegonium; c Hals desselben; n Eikern; nc Nucellargewebe; i Integument; s Stiel der Samenanlage; p keimende Pollenkörner; ps Pollenschlauch oder Siphon. B oberer Teil der Makrospore oder des Embryosacks mit den Archegonien, stärker vergr.; c Hals; cl Bauchkanalzelle. C Scheitelansicht des Archegoniumbalses. D Eindringen des Pollenschlauchs in den Hals des Archegoniums. E, F, G die Teilungen im unteren Ende des Eies nach der Befruchtung (Proembryo). H Bildung der Embryoträger aus der mittelsten Lage der Zellen in G. I Entwicklung der aus zwei Archegonien hervorgegangenen Embryonen an ihren Trägern. K fast reifer Embryo im Längsschnitt; s Träger; wh Wurzelhaube; ws Wurzelspitze; v Stammscheitel; c Kotyledonen. — Nach Strasburger.

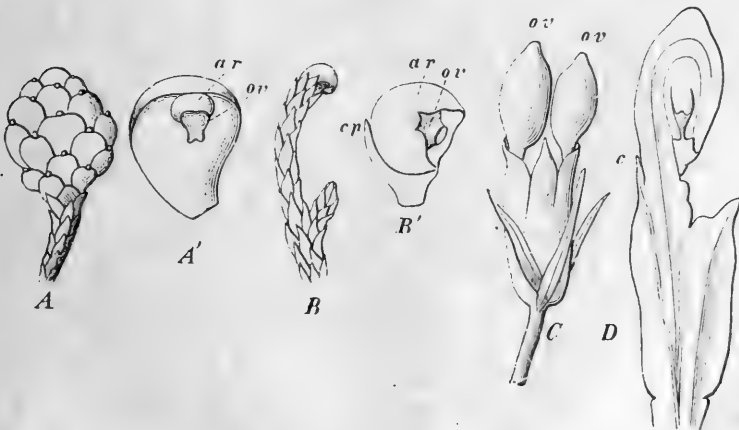


Fig. 103. A und A' *Microcachrys*. A ♀ Blüte ( $\frac{2}{1}$ ). A' ein einzelnes Fruchtblatt mit seiner Samenanlage. B und B' *Dacrydium*. B ein blühendes Zweiglein, B' Blüte, cp Fruchtblatt, ar Epimatium, ov Samenanlage. C u. D *Podocarpus*. C ♀ Blüte mit zwei fertilen Fruchtblättern, ov die Samenanlagen. D Längsschnitt durch eine andere Blüte mit einem Fruchtblatt c und dessen Samenanlage. — Nach Eichler.

§ **Cephalotaxae.** Fruchtblätter in gekreuzten Paaren, mit je zwei Samenanlagen. — *Cephalotaxus* (6 temp. Ostasien bis nordöstl. Vorderindien); *C. Mannii* (Ostind., Khasia); *C. Oliveri*, *C. Griffithii* und *C. Fortunei* (China); *C. drupacea* (Japan).

§ **Taxeae.** ♀ Blüte auf eine an der Achse endständige Samenanlage reduziert. Samen von einem fleischigen Epimatium umhüllt. — *Torreya* (4, Ostas., Nordam.); *T. nucifera* (Japan); var. *grandis* (Südost-China); *T. Fargesii* (China); *T. californica* (Sierra Nevada); *T. taxifolia* (Florida). — *Taxus baccata*, Eibe, ohne Harzgänge in Stengel und Blättern, mit mehreren Unterarten und Varietäten (\* — Fig. 105–107).



Fig. 104. *Phyllocladus glaucus*.  
Zweig mit ♀ Blüten.  
— Nach Eichler.



Fig. 105.  
*Taxus baccata*, ♂ Blüte, vergrößert.



Fig. 107. *Taxus baccata*. Zweig mit reifen, von dem Arillus umhüllten Samen; natürl. Größe. — Nach Warming.

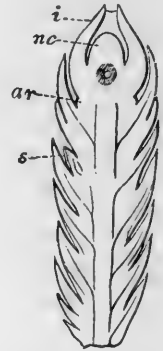


Fig. 106. *Taxus baccata*. Längsschnitt durch einen ♂ Sproß; s die Spitze des durch den Blütensproß zur Seite gedrängten Primärsprosses; i Integument, nc Nucellus; ar Anlage des Arillus; vergr. — Nach Warming.

Fam. **Pinaceae.** ♂ u. ♀ Sexualblätter zu mehreren in einer zapfenähnlichen Blüte. Samen zwischen den Fruchtblättern versteckt, mit holziger, lederartiger oder knochenharter Schale. — Mesophyll der Blätter stets mit Harzgängen. — ca. 300, meist temp.

§ **Araucariaceae.** Blätter ☉. Staubblätter mit mehreren langen Pollensäcken (Fig. 108). Fruchtblätter einfach, in der Mitte mit nur einer umgewendeten Samenanlage (Fig. 109). Alle jetzt lebenden nur auf der südl. Hemisphäre. — *Agathis* (etwa 20) *dammara* (malay.) lief. Manila-Kopal, aber nicht Dammarharz; *A. australis*, Kaurifichte (Neuseeland), liefert Kauri-Kopal. — *Araucaria* (16); *A. brasiliana* (Brasilien); *A. imbricata* (Chile); *A. excelsa* (Norfolk-Ins.), häufige Zimmerpflanze, usw.; fossile im Jura und Wealden Englands und im Jura Ostindiens.



§ **Abietea**. Blätter ☉. Fruchtblatt in Deck- und Fruchtschuppe geteilt, erstere meist kleiner als letztere, an der seitlich zwei Samenanlagen sitzen. Meist geflügelte Samen. — (Nach einer anderen Auffassung ist die »Fruchtschuppe« ein durch kongenitale Verwachsung entstandener Komplex von zwei oder mehr Fruchtblättern in der Achsel eines Deckblattes; demnach wäre das, was hier als Blüte aufgefaßt ist, ein Blütenstand).

a) Nur Langtriebe vorhanden: **Picea**, Fichte (33 \*). Sekt. I: *Eupicea*: **P. excelsa**, gewöhnliche Fichte, Rottanne (Eur. 42°—69° 30') und *P. obovata* (Nordrußl., Sibirien) liefern Nutzholz; *P. orientalis* (Kleinas., Kaukasus), *P. Schrenkiana* (Alatau, Thianshan); *P. morinda* (= *P. Smithiana*) (Himal.); *P. brachytila* und *P. likiangensis* (Yünnan); *P. Glehnii* (Sachalin); *P. purpurea*, *P. Wilsonii*, *P. montigena*, *P. neoveitchii*, *P. Watsoniana*, *P. asperata*, *P. aurantiaca* (China); *P. Alcockiana* und *P. polita* (Japan); *P. pungens* und *P. Engelmannii* (Rocky Mountains); *P. Mariana* (= *nigra*) (östl. Nordam.) liefert »Sprucebeer«; *P. canadensis* (= *alba*), Schimmelfichte (Kanada bis Karolina); *P. rubra* (nordöstl. Nordam.). — Sekt. II.: *Omorica*: *P. omorica* (Serbien, Südbosnien);

fossile Reste einer sehr nahestehenden Art in quartären Ablagerungen des sächsischen Erzgebirges; *P. ajanensis* (Amurland, Japan); *P. yezoensis* (nördl. Japan); *P. sitchensis* (nordwestl. Nordam.); *P. Breweriana* (Nordkalif.); *P. spinulosa* (Himal.); *P. complanata*, *P. ascendens* und *P. pachyclada* (China). —

**Tsuga** (10, Nordam., Osta., Himal.); *Ts. canadensis*, Schierlingstanne, Hemlocktanne (atlant. Nordam.), liefert kanadisches Pech; *Ts. caroliniana* (Karolina); *Ts. Mertensiana* (nordwestl. Am.); *Ts. Pattoniana* (pazif. Nordam.); *Ts. diversifolia* und *Ts. Sieboldii* (Japan, China); *Ts. chinensis* (China); *Ts. yunnanensis* (Yünnan); *Ts. Brunonian* (Himal.). — **Pseudotsuga** (3); **Ps. mucronata** (= *Ps. taxifolia* und *Ps. Douglasii* — Fig. 110 A—G), Douglastanne (westl. Nordamerika), liefert Mastbäume; *Ps. macrocarpa* (Südkalif.); *Ps. japonica* (Japan, Formosa). — **Abies** (30—40 \*); **A. alba** (Fig. 110 J—M), Weißtanne, Edeltanne (Mittel- und Südeur.), liefert »Straßburger Terpentin«, Holz zu Resonanzböden usw.; **A. Nordmanniana** (Krim, westl. Kaukasus); **A. sibirica** (Nordrußland, Sibirien); **A. cephalonica** (Griechenland); **A. cilicia** (Cilicien, Libanon); **A. baboriensis** (Algier); **A. pinsapo** (Süd-Spanien); **A. balsamea** (Kanada) liefert Kanadabalsam; **A. Fraseri** (atl. Nordam., Alleghanies); **A. subalpina**, **A. amabilis**, **A. grandis**, **A. magnifica**, **A. nobilis**, **A. concolor**, **A. bracteata** (pazifisch. Nordamerika); **A. religiosa** (Mexiko); **A. arizonica** (Arizona); **A. Webbiana** (Afghanistan, Himalaya); **A. pindrow** (West-Himalaya); **A. holophylla** und **A. nephrolepis** (Mandschurei); **A. gracilis** (Kamtschatka); **A. sachalinensis** (Sachalin); **A. Fargesii**, **A. squamata**, **A. recurvata**, **A. Delavayi** (China); **A. firma**, **A. Mariesii**, **A. Veitchii**, **A. umbilicata**, **A. homolepis** (Japan, z. T. auch China und Formosa). —

**Keteleeria** (5—6); **K. Fortunei**, **K. Fabri**, **K. Davidiana**, **K. Evelyniana** (China); **K. formosana** (Formosa).

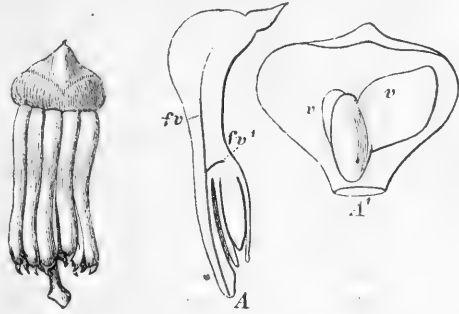


Fig. 108. *Araucaria*. Staubblatt m. langen, hängenden Pollensäcken.

Fig. 109. *Agathis australis*. Fruchtblatt mit der Samenanlage von innen gesehen (*A'*) und im Längsschnitt (*A*); *fv* u. *fv'* Leitbündel; *v* Flügel. — Nach Warming.

b) Langtriebe und Kurztriebe: *Larix*, Lärche, laubwerfend (10); *L. decidua* (Europa), liefert venetian. Terpentin; *L. sibirica* (Ostkarpathen, Sibirien); *L. Griffithii* (Himalaya); *L. dahurica* (Amurland); *L. leptolepis* (Japan); *L. occidentalis*, *L. Lyallii* (pazif. Nordam.); *L. pendula* (= *americana*, atlant. Nordam.). — *Pseudolarix* (1) *Kaempferi*, Goldlärche (östl. China). — *Cedrus*, Zeder, mit Dauerlaub (2); *C. deodara* (Himal.); *C. libani* (Libanon, Taurus, Cypern, Atlas); fossile Arten in der Kreide Englands. — *Pinus*, Kiefer (80, \*, einige calid.). Sekt. I. *Strobos*: *P. strobus*, Weymouthskiefer (Nordam.) lief. Terpentin; *P. Lambertiana*, Zuckerkiefer (westl. Nordam.), lief. eßbares Harz; *P. monticola* (Sierra Nevada, Kalif.); *P. ayacahuite* und *P. strobiformis* (Mexiko); *P. pentaphylla*, *P. parviflora* (Japan); *P. peuce* (von Montenegro durch Serbien bis zum Rhodopegebirge); *P. excelsa* (von Afghanistan bis zum

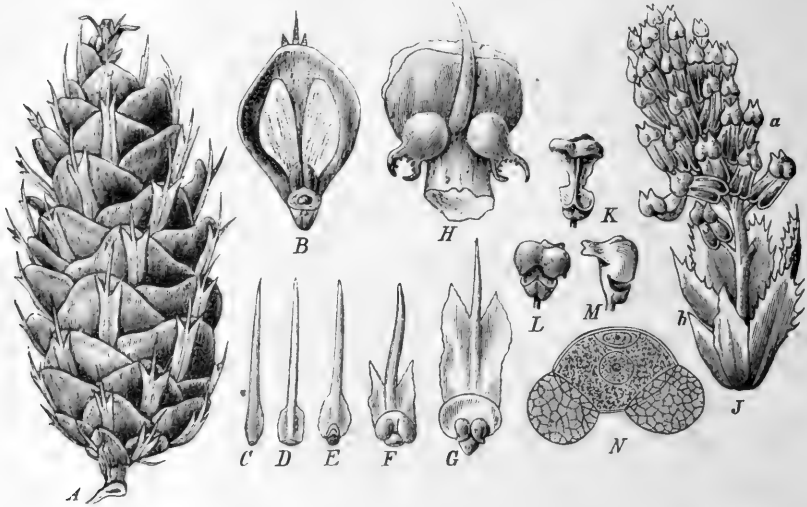


Fig. 110. A—G *Pseudotsuga mucronata*. A Zapfen; B Zapfenschuppen von innen (natürl. Größe); C—G Übergänge der Nadeln zu den Fruchtblättern aus dem Grunde der ♀ Blüte. — H. *Pinus montana*, die Fruchtschuppe von innen mit Kiel und den zwei Samenanlagen zur Zeit der Bestäubung. — J *Abies alba*. ♂ Blüte; b Knospenschuppen; a Staubblätter; K—M einzelne Staubblätter. — N Pollen von *Pinus montana*. — Nach Eichler, Sachs, Willkomm.

Ost-Himalaya). — Sekt. II. *Cembra*: *P. cembra*, Arve, Zirbel (Alpen, Karpathen, Sibirien), liefert vorzügliches Schnitzholz und eßbare Samen; *P. pumila* (nordöstl. Sibir.); *P. koraiensis* (Korea); *P. Armandii*, *P. scipioniformis* (China); *P. Balfouriana* und *P. flexilis* (Kalif.); *P. albicaulis* (Sierra Nevada, Kalif.); *P. reflexa* (Arizona); fossile Arten dieser Sektionen schon in den mesozoischen Formationen. — Sekt. III. *Integrifoliae*: *P. monophylla* (Süd-Kalif. bis Nevada und Arizona) u. *P. edulis* (Neumexiko) lief. eßbare Samen. — Sekt. IV. *Indicae*: *P. Gerardiana* (Afghan., Himalaya); *P. longifolia* (Himalaya). — Sekt. V. *Ponderosae*: *P. canariensis* (Kanaren); *P. taeda*, Weihrauchkiefer (atlant. Nordam.), lief. Terpentin; *P. rigida* (atlant. Nordam.); *P. ponderosa* (Neu-Mexiko bis Rocky Mountains); *P. Jeffreyi* (Kalif.); *P. arizonica* u. a. (Neu-Mexiko); *P. Coulteri* (nördl. Kalif.); *P. Sabiniana*, Nußkiefer (pazif. Nordam.), lief. eßbare Samen; *P. latifolia* (Arizona); *P. insignis* (Kalif.); *P. chihuahuana* (Neu-Mexiko); *P. leucodermis* (Illyrien). — Sekt. VI. *Cubenses*: *P. palustris* (Karolina bis

Florida) liefert das Pitchpine-Holz, Terpentin und Kolophonium. — Sekt. VII. *Silvestres*: ***P. silvestris***, gemeine Kiefer (Europa nördl. bis 70° 20', Asien nördl. bis 67° 15') liefert Nutzholz, Terpentin, Teer, Pech, Waldwolle; ***P. montana*** (Fig. 110 H, N), Zwergkiefer, Krummholz (Mitteleuropa, subalpin); ***P. pinea***, Pinie (mediterrän) liefert eßbare Samen; ***P. nigra*** (= *P. laricio*, *nigricans*, *austriaca*), Schwarzkiefer (Südeuropa, Spanien bis Pontus, nordwärts bis zum Wiener Wald); ***P. pinaster*** (= *maritima*), Seestrandkiefer (Mittelmeergebiet); letztere beide liefern Terpentin und Kolophonium; ***P. halepensis***, Aleppokiefer (Mittelmeergebiet); fossile Arten dieser Sektion von der cenomanen Kreide an. — *P. succinifera* im Tertiär des Samlandes, wahrscheinlich Stamm pflanze des Bernstein s. — *P. densiflora* und *P. Thunbergii* (Japan, China, Formosa); *P. Massoniana* (China, Formosa); *P. contorta* (Alaska, Brit. Columbien); *P. muricata* (Kalif.); *P. resinosa* und *P. Banksiana* (Kanada, atlant. Nordam.); *P. mitis* und *P. pungens* (südl. atlant. Nordam.).

§ **Taxodieae**. Blätter ☉. Fruchtblätter nur andeutungsweise oder schwach in Deck- und Fruchtschuppe gegliedert. Samenanlagen zwei bis acht, achselständig und aufrecht oder auf der Fläche der Fruchtblätter und dann umgewendet. — ***Sciadopitys*** (1) *verticillata*, Schirmtanne, mit »Doppelnadeln« (Japan). — ***Cunninghamia*** (2—3); *C. lanceolata* (= *sinensis*) (mittl. u. südl. China, Formosa u. Cochinchina). — ***Sequoia*** (2); ***S. gigantea***, Mammutbaum (Stämme bis 100 m hoch und 12 m dick; Sierra Nevada in Kalif.); *S. sempervirens*, Red wood (Kalifornien); zahlreiche Arten fossil in der Kreide und dem Tertiär von Eur., As., Nordam. — ***Arthrotaxis*** (3 Tasmanien, Austral.). — ***Cryptomeria*** (1 Japan, China, Formosa) *japonica*, japanische Zeder. — *Taiwania* (1) *cryptomerioides* (Formosa). — ***Ceratostrobos***, fossil in der böhmischen Kreide. — ***Taxodium*** (3—4) *distichum*, virginische Sumpfpypresse, mit abfallenden Sprossen und mit Atemwurzeln (südöstl. Nordam., in der Tertiärperiode auch im westl. Nordam., As. u. Eur., Hauptbestandteil mancher Braunkohlenflöze Mitteleuropas). — *Glyptostrobos* (1 China); *G. europaeus*, fossil im Tertiär von Europa und Nordamerika. — Hierher vielleicht auch *Voltzia* (Trias).

§ **Cupresseae**. Blätter gegenständig oder quirlständig, sehr selten abwechselnd. Häufig Heterophyllie (»*Retinospora*«). Samenanlagen aufrecht.

\* ***Actinostrobinae***. Frucht zapfenähnlich, holzig, Fruchtblätter klappig. — ***Actinostrobus*** (1 Südwestaustral.). — ***Callitris*** (incl. *Widdringtonia* 15, Nordafr., Südafr., Madag., Austral., Neukaled.); ***C. quadrivalvis*** (Atlas und seine Vorberge, S.-O.-Spanien), liefert Sandarakharz, fossile Arten im Tertiär Südeuropas. — *Fitzroya* (2) *patagonica* (südl. Chile).

\* ***Thujopsidinae***. Frucht zapfenähnlich, holzig, Fruchtblätter dachig. Quirle zweizählig. — ***Thujopsis*** (1) *dolabrata* (Japan). — ***Libocedrus*** (8  $\frac{8}{8}$ , meist pazif.), *L. chilensis* und *L. tetragona* (Chile, Neuseeland, Neukaledonien), *L. papuana* (Neu-Guinea), *L. macrolepis* (China), *L. decurrens* (Kalifornien). — ***Thuja*** (6); *Th. occidentalis*, Lebensbaum (atlant. Nordam. bis Virginien); *Th. plicata* (pazif. Nordam.); *Th. gigantea* (nördl. Kalif.); *Th. Standishii* (zentrales Japan); *Th. orientalis* (China, Japan, Formosa); Verwandte beider Arten im Miocän Europas und Grönlands; *Th. suetchuenensis* (China).

\* ***Cupressinae***. Frucht zapfenähnlich, holzig. — Fruchtblätter schildförmig, klappig aneinander gepreßt. Quirle zweizählig. — ***Cupressus*** (12); ***C. sempervirens***, Cyprisse (von Persien aus durch das Mediterrangebiet kult.); *C. funebris* (ursprünglich in China, kult.); *C. glauca* (von Vorderindien aus verbreitet); *C. macrocarpa* und *C. Macnabiana* (Kalif.). — ***Chamaecyparis*** (8); *Ch. nutkaensis*

(nordwestl. Nordam.); *Ch. sphaeroidea* (Massachusetts bis Florida); *Ch. Lawsoniana* (Kalif., Oregongebiet); *Ch. obtusa* und *Ch. pisifera* (= *Ch. formosana*; Japan, Formosa). — *Fokienia* (1) *Hodginsii* (S.-O.-China).

\* *Juniperinae*. Frucht beeren- oder steinfruchtartig (Fig. 112). — *Juniperus*, Wacholder (30 \*); Sekt. *Caryocedrus*: *J. drupacea* (Kleinasien, Syrien); Sekt. *Oxycedrus*: *J. communis* (ganze nördl. gem. Zone — Fig. 111 B) liefert die off. Wacholderbeeren (*Fructus Juniperi*); var. *nana*, Hochgebirgsvar. der nördl. gem. Zone; *J. oxycedrus* und *J. macrocarpa* im Mittelmeergebiet; *J. litoralis*, *J. rigida* und *J. nipponica* (Japan); Sekt. *Sabina*: *J. sabina* (Fig. 111 A), Sadebaum, Sevenbaum (Mittel- und Südeur., Kaukasus, Nordasien), liefert die Summitates Sabinae; *J. davurica* (Sibir.), *J. semiglobosa* (Turkestan); *J. recurva* (Himal.); *J. excelsa* (Kleinasien bis Himalaya); *J. foetidissima* (Griechenland bis Kaukasus); *J. phoenicea* (Kanar., Mittelmeergebiet), *J. thurifera* (Algier); *J. procera* von Abyssinien bis zum Kingagebirge am Nyassa-See, hoher Waldbaum, liefert wertvolles Nutzholz; *J. chinensis* und *J. sphae-*

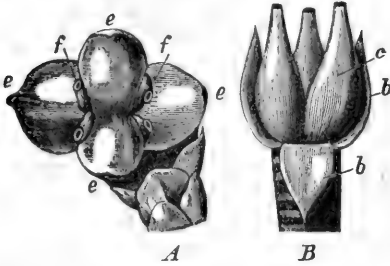


Fig. 111. A *Juniperus sabina*. ♀ Blüte vergr. ee Fruchtblätter, die beiden unteren fruchtbar mit je zwei Samenanlagen ff, die beiden oberen steril. B *J. communis*. ♀ Blüte nach Entfernung der unter ihr stehenden Hochblätter; bb die drei Fruchtblätter, das vordere zurückgeschlagen; c die drei seitlich vor den Fruchtblättern stehenden Samenanlagen. Vergr. — Nach Berg und Schmidt.

*rica* (China); *J. occidentalis* und *J. californica* (westl. Nordam.); *J. pachyphloea* (Neu-Mexiko); *J. virginiana*, virginische oder rote Zeder (atlant. Nordamer.), liefert Holz für Zigarrenkisten und Bleistiftfassungen. — *J. communis* kommt bisweilen mit Zwitterblüten vor.

Fossile Coniferen von unbestimmter Stellung: *Walchia* (Markkörper *Tylodendron*), Leitfossile der Permformation.

6. Klasse **CORDAITALES**. Stamm verzweigt. Gefäße

im sekundären Holz fehlend. Blätter lineal bis spatelförmig; auch gelappt, meist groß, am Ende der Äste zusammengedrängt. An den Achseln der Blätter Stiele mit eiförmigen Ährchen, welche unter zahlreichen spiralig angeordneten Hochblättern versteckt die nackten Blüten tragen.

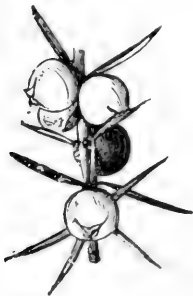


Fig. 112. *Juniperus communis*. Zweig mit Beerenzapfen. Nat. Gr.

Fam. *Cordaitaceae*. ♂ Blüte gestielt mit je drei bis vier zylindrischen, nur aus dem Pollensack bestehenden Staubblättern. Pollen ein mehrzelliges Prothallium enthaltend. ♀ Blüte ein kurzer fadenförmiger Träger mit einer endständigen, mit zwei Integumenten versehenen Samenanlage in der Achsel einer Braktee, deren mehrere zu einem Ährchen vereint sind. Nur fossil. — *Cordaites*, hohe Bäume, vom Silur und Devon sehr häufig bis in die permische Formation, herrschend im Karbon. — *Artisia* (Steinkerne von Stämmen). — *Dadoxylon* (*Araucarioxylon*, Stämme). — *Cordaianthus* (Blüten). — *Stephanospermum*, *Cardiocarpus* u. a. (Samen).

7. Klasse **GNETALES**. Stamm einfach oder verzweigt. Gefäße im sekundären Holz vorhanden. Blätter ungeteilt, gegenständig. Blüten eingeschlechtlich oder scheinbar zwittrig, mit Blütenhülle, in Blütenständen vereint und  $\pm$  von Hochblättern bedeckt. ♀ Blüten mit geradläufigen Samenanlagen. Befruchtungsapparate ziemlich verschiedenartig. Keimblätter 2. — Harzgänge fehlend.

Fam. **Gnetaceae.**

Unterfam. **Ephedroideae.** ♂: Blütenhüllblätter 2; Staubblätter 2—8, nur aus sitzenden, zweifächerigen Antheren bestehend. ♀: Blütenhülle schlauchförmig; ebenso Fruchtblatt (auch als äußeres Integument aufgefaßt); Samenanlage mit einfachem Integument. Makrospore mit vollständigem Prothallium. Archegonium mit Kanal- und Halszellen. Blütenhülle bei der Reife erhärtend, Hochblätter fleischig werdend. Keimling mit zusammengerolltem Suspensor. — ♂ mit schuppenförmigen dekussierten Blättern. — *Ephedra* (etwa 30 in wärmeren gemäßigten Zonen); *E. vulgaris* (Mediterranengebiet und an wenigen Stellen des südl. Mitteleuropas); *E. campylopoda* (Balkanhalbinsel) mit Insektenbefruchtung.

Unterfam. **Tumboideae.** ♂: Blütenhülle vierblättrig; sechs Staubblätter, unten vereint, mit dreifächerigen Antheren; eine rudimentäre Samenanlage. ♀: Blütenhülle schlauchförmig; Samenanlage mit einem Integument; Makrospore mit vollständigem Prothallium; Archegonium auf eine lange schlauchförmige Zelle reduziert, welche in das Gewebe des Nucellus vordringt. — ♂ mit kurzem, holzigem, dick rübenförmigem, wenig über den Boden tretendem Stamm, zwei großen, lederartigen, ausdauernden und fortwachsenden Laubblättern und ∞ rispigen Blütenständen. — *Tumboa* (1) *Bainesii* (*Welwitschia mirabilis*) in der Steinwüste (Namib) von Deutsch-Südwestafrika und in Benguela.

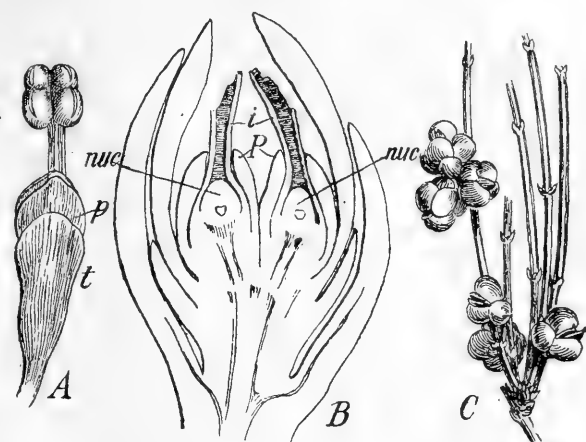


Fig. 113. *Ephedra altissima*. A ♂ Blüte, t Tragblatt, p Blütenhülle, darin fadenförmige Blütenachse mit zwei sitzenden Antheren. B Längsschnitt durch einen ♀ Blütenstand mit zwei von Hochblättern umgebenen Blüten: P Blütenhülle, i Integument, nuc Nucellus mit dem Embryosack. Nach Strasburger. — C *Ephedra* spec., Zweig mit Früchten. Nach Le Maout und Decaisne.

Unterfam. **Gnetoideae.** ♂: Blütenhülle röhrenförmig, kantig; zwei sitzende Antheren an einer fadenförmig verlängerten Blütenachse. ♀: Blütenhülle schlauchförmig; Samenanlage mit einem Integument (wenn die das Integument umgebende Hülle als terminales Fruchtblatt aufgefaßt wird). Durch Quer- und Längsteilung der Embryosackmutterzellen entwickeln sich mehrere Embryosackanlagen; in denselben kein vollständiges Prothallium, sondern es entstehen zahlreiche Kerne, von denen einzelne als Eikerne fungieren; jeder der beiden generativen Kerne verschmilzt mit je einem Eikern. Auch wenn mehrere Pollenschläuche befruchten und mehrere Keimzellen entstehen, kommt nur ein Embryo zur Entwicklung. Embryo an langem, zusammengerolltem Suspensor, am unteren Ende mit Saugfuß. Fruchtblatt (äußeres Integument) erhärtend, Blütenhülle fleischig werdend. — Meist lianenartige, außerhalb des ersten Gefäßringes neue Kambiumringe erzeugende, selten aufrechte ♂. Blüten sehr zahlreich in den Achseln je zweier miteinander verwachsener Hochblätter, Ähren bildend. — *Gnetum* (etwa 15 trop.); die Samen mancher Arten werden genossen.

## II. Unterabteilung. ANGIOSPERMAE (Bedecktsamige; Metaspermae, spätere Samenpflanzen; Stigmatae, Pflanzen mit Narben an den Fruchtblättern).

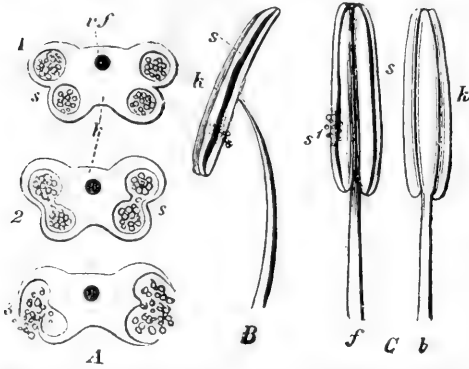


Fig. 114. A Querschnitt durch eine normale, ditheische Anthere in drei verschiedenen Entwicklungsstufen: *s* Stelle, wo sich später der Spalt bildet, *vf* Leitbündel, *k* Konnektiv. B eine auf dem Rücken angeheftete Anthere. C ein Staubblatt mit an der Basis befestigter Anthere von der Vorder- (*f*) und der Rückenseite (*b*). — Nach Warming.

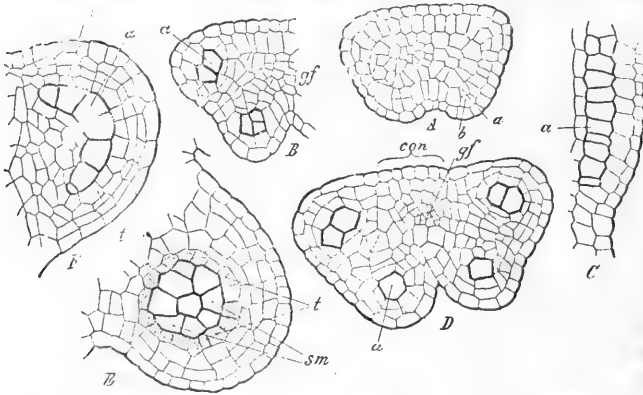


Fig. 115. Entwicklung einer Anthere. A, B, D, E, F Querschnitte, C Längsschnitt. A—D *Doronicum macrophyllum*. A junger Staubbeutel. Beginn der Pollensackentwicklung, Teilung der Zellen in der ersten Zellschicht unter der Oberhaut (*a* und *b*). B ein älterer Zustand; die Pollensäcke treten schon stark hervor, was besonders tangentialte Teilungen in der genannten Schicht bewirken; *gf* Leitbündel. C ist ein entsprechender Längsschnitt (in welchem das Archospor *a* als Längsreihe erscheint). D Querschnitt durch einen älteren Staubbeutel; die Wand außerhalb der Mutterzellen der Pollenkörner (des Archospor) ist mehrschichtig geworden; sie wird dies in noch höherem Grade, und ihre vorletzte Zellschicht bildet sich zu den »fibrösen Zellen« um, während die inneren Schichten zu Tapetenzellen des Endotheciums werden, *con* Mittelband (Konnektiv) der Anthere. E *Menyanthes trifoliata*. Querschnitt eines älteren Pollensackes; *sm* sind die Mutterzellen der Pollenkörner, umgeben von der Tapete *t*; auf dieselbe folgt nach außen hin die übrige Wand, welche noch nicht voll entwickelt ist; die vorletzte Zellschicht wird zum Endothecium; die innerhalb liegenden Zellschichten werden mit der Tapete zugleich aufgelöst. F *Mentha aquatica*. Querschnitt durch ein Staubbeutel; *a* Archospor, *tt* Tapetenzellen. — Nach Warming.

Mikrosporangien oder Pollensäcke meist auf der Vorder- und Rückseite der Staubblätter, je zwei, ein vorderes und ein hinteres, zusammen eine Theka bildend (Fig. 114), selten in kleinere Fächer geteilt. Mikrosporen oder Pollenkörner (männliche Keimzellen) meist zu vieren aus Pollenmutterzellen (Archospor) (Fig. 115) entstehend, einzeln oder bisweilen in Tetraden oder zu vielen (bis 64) in Gruppen vereinigt bleibend. Makrospore oder Embryosack meist eine Zelle, welche die aus derselben Embryosackmutterzelle des Archospor hervorgegangenen Schwesterzellen verdrängt hat. — Die Mikrospore (der Pollen) gelangt auf die Narbe des

aus einem oder mehreren, an ihren Rändern fest miteinander verwachsenen Fruchtblättern (Karpellen = Karpiden) gebildeten Fruchtknotens (Gynaecium) und treibt von hier aus den Pollenschlauch (Fig. 116), welcher zu der in der Fruchtknotenöhle befindlichen Samenanlage und der in derselben eingeschlossenen Makrospore (dem Embryosack) gelangt. ♀ Prothallium (Endosperm) vor der Befruchtung in der Regel kein zusammenhängendes Gewebe bildend, nach der Befruchtung durch Vielzellbildung die ganze Makrospore ausfüllend, sehr häufig von dem sich entwickelnden Embryo

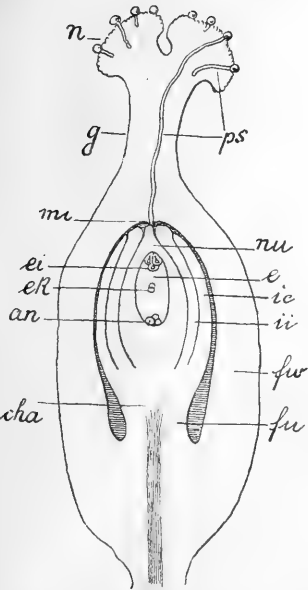


Fig. 116. Fruchtknoten von *Polygonum convolvulus* während der Befruchtung im Längsschnitt. *n* Narbe mit Pollenkörnern, *ps* Pollenschlauch, *g* Griffel, *mi* Mikropyle, *nu* Nucellus, *e* Embryosack, *ei* Eiapparat, *ek* die beiden zum Zentralkern verschmelzenden Kerne (Polkerne), *an* Antipoden, *cha* Chalaza, *fw* Fruchtknotenwand, *fu* Funiculus. — Nach Strasburger.

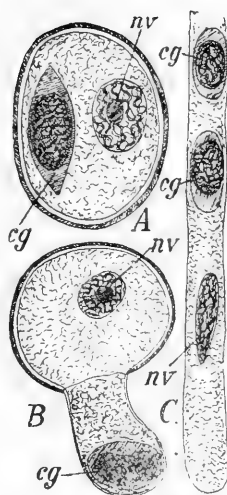


Fig. 117. *Lilium martagon*. *A* reifes Pollenkorn. *B* keimendes Pollenkorn. *C* Ende des Pollenschlauchs: *nv* vegetativer Kern, *cg* generativer Kern, der in *C* in zwei Kerne geteilt ist. — Nach Guignard.

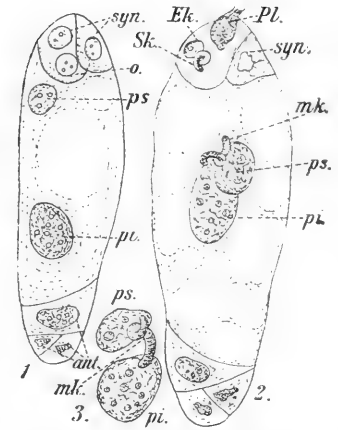


Fig. 119. *Lilium martagon*. 1. Embryosack vor der Befruchtung: *o* Eizelle, *syn* Synergiden, *ant* Antipoden, *ps* oberer, *pi* unterer der beiden zum Zentralkern verschmelzenden Kerne. 2. Embryosack während der Befruchtung: *Pl* Pollenschlauch, *Ek* Eizelle, *Sk* der die Eizelle befruchtende Spermakern, *mk* der andere Spermakern, welcher mit dem Zentralkern kopuliert, nachdem die beiden Polkerne (*ps* u. *pi*) sich vereinigt haben. 3. ein Spermakern zwischen den noch unverschmolzenen Polkernen. — Nach Guignard.

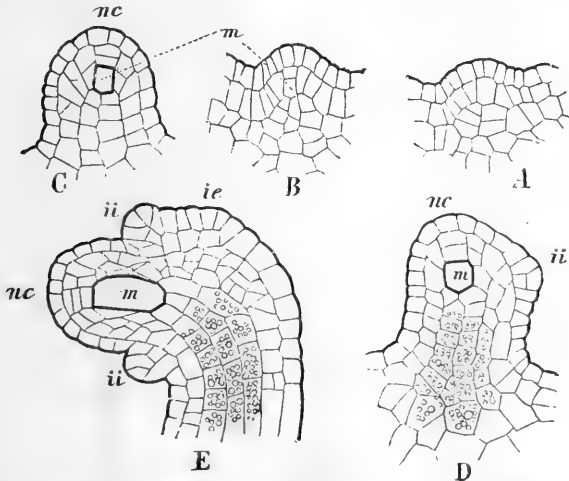


Fig. 118. Die ersten Entwicklungsstufen der Samenanlage von *Ribes rubrum*, nach ihrem Alter bezeichnet: *A* ist die früheste, *E* die späteste Stufe. *m* Archespor (Embryosackmutterzelle), *nc* Nucellus (Makrosporangium), *ii* inneres, *ie* äußeres Integument. — Nach Warminig.

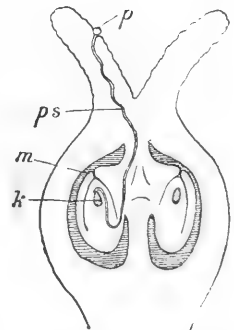


Fig. 120. *Betula*. Längsschnitt durch den Fruchtknoten mit zwei Samenanlagen (etwas schematisiert): *p* Pollenkorn, *ps* Pollenschlauch, *m* Mikropyle, *k* Embryosack der Samenanlage. — Nach Nawaschin.

schon resorbiert, während dieser noch im Samen eingeschlossen ist, in anderen Fällen ebenso wie ein äußeres, aus dem Nucellus der Samenanlage hervorgehendes Nährgewebe (Perisperm) den Embryo bei der Keimung bis zur Selbständigkeit ernährend. ♂ Prothallium in den Mikrosporen oder Pollenkörnern auf eine zum Pollenschlauch auswachsende vegetative Zelle und eine kleinere generative Zelle reduziert, welche letztere zwei in den Pollenschlauch wandernde und durch das aufgeweichte Ende desselben in die Makrospore eindringende Spermkerne erzeugt (Fig. 117).

In der Samenanlage (Fig. 118) bildet sich in der Regel nur eine fertile Makrospore (ausnahmsweise 20 und mehr bei *Casuarina*, oder noch einige sterile bei *Rosa livida*, *Cheiranthus cheiri*, *Isatis tinctoria*). In der fertilen Makrospore oder dem Embryosack (Fig. 119) entsteht (außer bei den *Verticillatae*, s. d.) vor der Befruchtung: 1. ein rudimentäres Prothallium, welches aus meist drei, bisweilen auch vielen (*Zea*, *Hordeum*), meist am Chalazaende des Embryosackes liegenden Antipoden und einem durch Vereinigung zweier Zellkerne (Polkerne) entstehenden Zentralkern in der Mitte des Embryosackes besteht, sich durch fortgesetzte Teilung des befruchteten Zentralkernes (jetzt Endospermkern) zu einem die Makrospore ausfüllenden Nährgewebe entwickelt; 2. ein aus zwei Synergiden und einer membranlosen Eizelle bestehender Geschlechtsapparat. Von den beiden Spermakernen vereinigt sich der eine mit dem Kern der Eizelle, welche sich nun zum Embryo entwickelt, der andere mit dem Zentralkern, durch dessen Teilung dann das Endosperm entsteht. Der Embryo entwickelt bisweilen haustoriale Fortsätze, welche ihm auch aus anderen Teilen des Samens Nahrung zuführen. — Bisweilen gehen aus der Embryosackmutterzelle oder dem Archespor nicht vier, sondern nur drei Makrosporenanlagen hervor (*Penaeaceae*) oder nur zwei (*Scilla*, *Trillium*) oder es wird die Embryosackmutterzelle selbst zum Embryosack (*Lilium*, *Tulipa*, *Peperomia*, *Gunnera*). Ferner entstehen im Embryosack 16 Kerne anstatt 8 bei den *Penaeaceae*, *Peperomia* und *Gunnera*, nur 4 bei *Cyripedium*.

Der Pollenschlauch wächst von der Narbe durch das Gewebe des Griffels oder den präformierten Griffelkanal bis zu der Samenanlage und gelangt mit seiner Spitze zu dem organisch oberen Ende des Embryosackes (Akrogamie, Fig. 116), bei den mit Integumenten versehenen Samenanlagen durch die Mikropyle (Porogamie), bei integumentlosen Samenanlagen oder bei Samenanlagen mit freiem Embryosack (*Santalales*) direkt. Bei einigen *Loranthaceae* entwickelt sich der Geschlechtsapparat am basalen Ende der Samenanlage, und es findet dann Basigamie statt. Endlich kommt bei einigen Familien (*Casuarinaceae*, *Juglandaceae*, *Betulaceae*) Chalazogamie (Fig. 120) vor, welche darin sich äußert, daß der Pollenschlauch neben der Mikropyle oder in der Wandung des Gynaeceums zum Chalazaende der Samenanlage vordringt und von da aus (bisweilen sich verzweigend) aufwärts zum Befruchtungsapparat gelangt (möglicherweise das ursprüngliche Verhalten).

Mit Rücksicht auf die Entwicklung der Blütenhülle werden folgende Stufen unterschieden:

1. Blüten ohne Blütenhülle: Blüten nackt, achlamydeisch (oft ungenau als apetal bezeichnet).
2. mit einfacher Blütenhülle (mit einem Kreis von Blütenhüllblättern): Blüten haplochlamydeisch. Die Blütenhüllblätter (Tepalen) entweder
  - a) hochblattartig (brakteoid) oder
  - b) blumenblattartig (petaloid, korollinisch).



3. mit doppelter Blütenhülle (mit zwei Kreisen von Blütenhüllblättern):  
Blüten diplochlamydeisch; dabei
- a) beide Kreise von Blütenhüllblättern (Tepalen) gleichartig, homoiochlamydeisch, bisweilen durch Vereinigung der beiden Kreise scheinbar haplochlamydeisch:
    - $\alpha$ ) Tepalen getrennt (choritepal),
    - $\beta$ ) Tepalen vereint (syntepal); oder
  - b) beide Kreise ungleichartig, heterochlamydeisch, hierbei gewöhnlich der äußere Kreis sepaloid (Kelchblätter: Sepalen), der innere Kreis petaloid (Blumenblätter: Petalen):
    - $\alpha$ ) Blumenblätter getrennt (choripetal);
    - $\beta$ ) Blumenblätter vereint (sympetal);
    - $\gamma$ ) die Blumenblätter sind infolge einer zweckmäßigen Reduktion abortiert (apopetal).

Daß die Angiospermae von den Gymnospermae abstammen, scheint sehr unwahrscheinlich, obwohl sie in älteren geologischen Formationen nicht nachgewiesen sind. Vielmehr ist wahrscheinlich, daß ihre Entwicklung neben der der Gymnospermae aus einer Pteridophytengruppe, welche ähnlich wie die Marattiales und Ophioglossales Endosporangien hatten, erfolgt ist.

1. Klasse **MONOCOTYLEDONEAE**. Embryo mit einem Kotledeon (bei Saprophyten kugelig). Der Stamm von geschlossenen Leitbündeln durchzogen, ohne (echtes) Dickenwachstum der Leitbündel. Blätter vorherrschend parallelnervig, aber auch fiedernervig. Blüten häufig mit fünf dreigliedrigen Quirlen, aber doch auch mit ganz anderen Zahlen- und Stellungsverhältnissen.

Die häufig versuchte Ableitung sämtlicher Monocotyledoneenblüten von einem Grundtypus ist durchaus ungerechtfertigt. (Vergl. A. Engler in Abhandl. der Kgl. preuß. Akad. d. Wiss. 1892.) Auch bei ihnen sind apokarpe und polykarpe Typen jetzt noch vorhanden, wie in vielen Reihen der Dicotyledoneen. Den letzteren sind sie gleichwertig, etwa wie unter den Pteridophyten die Equisetales den Filicales.

A. Reihen\*) mit vorherrschender Unbeständigkeit in der Zahl der Blütenteile.

a) Typisch achlamydeische (also nicht apopetale) Blüten kommen noch vor.

$\alpha$ ) Nacktblüher vorherrschend. Große Unbeständigkeit in der Zahl der Staubblätter und auch der Karpelle.

1. Reihe **PANDANALES**. (Engler 1886). Blüten nackt oder mit haplochlam. bis homoiochlam. hochblattartiger Blütenhülle,  $\sigma^7$   $\text{♀}$ .  $\sigma^7$  mit  $\infty$ —1 Staubblättern.  $\text{♀}$  mit  $\infty$ —1 Karpellen. Samen mit Nährgewebe. Blüten in zusammengesetzten kugeligen oder kolbenähnlichen Blütenständen. — Sumpfkrauter und Bäume mit linealischen Blättern.

Fam. **Typhaceae**. Blüten  $\sigma^7$   $\text{♀}$ , nackt.  $\sigma^7$ : zwei bis fünf (selten ein) Staubblätter, oft vereint; Pollentetraden.  $\text{♀}$ : ein Karpell auf zylindrischer, behaarter Achse mit einer linealischen oder spatelförmigen Narbe und einer hängenden Samenanlage. Nüßchen oder Karyopsis. Samen mit dünnem Perisperm und fleischigem Endosperm. — Kräuter mit Rhizom, zweizeiligen, linealischen Blättern und zylindrischen, unten  $\text{♀}$ , oben  $\sigma^7$  kolbigen Blütenständen, welche von häutigen, hinfälligen Hochblättern unterbrochen sind. — *Typha* (Fig. 121), Lieschkolben (9 in Sümpfen, calid., temp.).

\*) Mehrere der jetzt ziemlich allgemein angenommenen Reihen wurden vom Verf. noch vor Herausgabe der »Natürlichen Pflanzenfamilien« in dem Führer durch den Botan. Garten in Breslau (1886) zuerst aufgestellt. Da dieses Büchlein vergriffen ist, so sei im folgenden auf die dort zum ersten Male unterschiedenen Reihen hingewiesen.

Fam. **Pandanaceae.** Blüten nackt, sehr selten mit Spur einer Blütenhülle, durch Abort ♂ ♀. ♂: ∞ Staubblätter an verkürzter oder verlängerter Achse. ♀: bisweilen Staminodien, Karpelle (∞—1) mit sitzenden Narben; Samenanlagen ∞—1. Beeren oder Steinfrüchte zu kopfförmigen Fruchtständen verbunden.

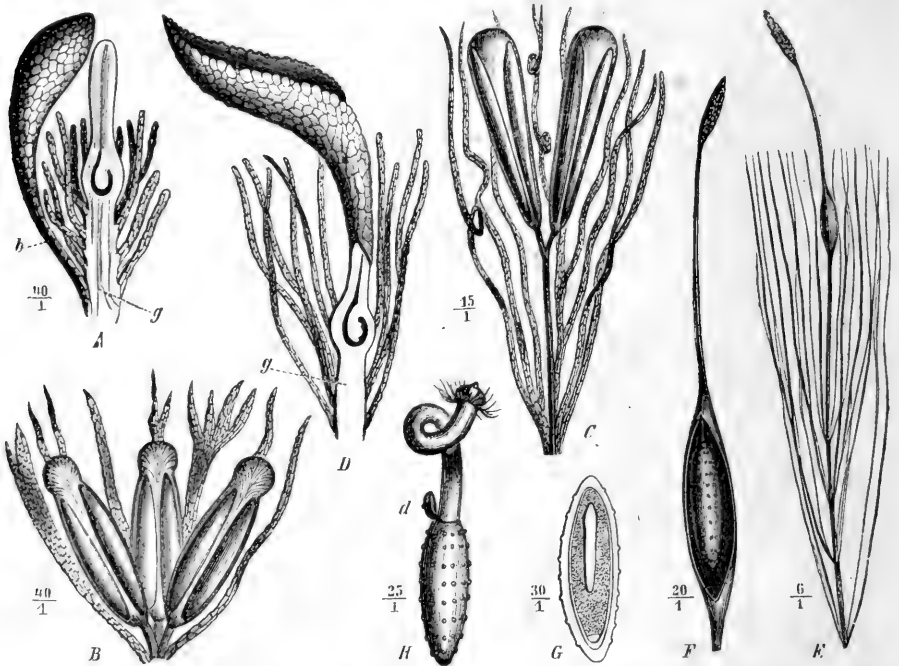


Fig. 121. A—B *Typha angustifolia*. A junge ♀ Blüte; b das Tragblatt, g die Blütenachse. B junge ♂ Blüte derselben Pflanze, von Haaren umgeben. C—H *Typha latifolia*. C ♂ Blüte; D ♀ Blüte mit der breiten spatelförmigen Narbe; Fruchtknoten im Längsschnitt mit der herabhängenden Samenanlage und der von Haaren besetzten Blütenachse; E Frucht mit stark verlängertem Gynophor und Griffel; F dieselbe stärker vergrößert und geöffnet; G Samen im Längsschnitt; H Keimpflanze aus dem Samen heraustretend und den Samendeckel abwerfend. — Nach Engler.

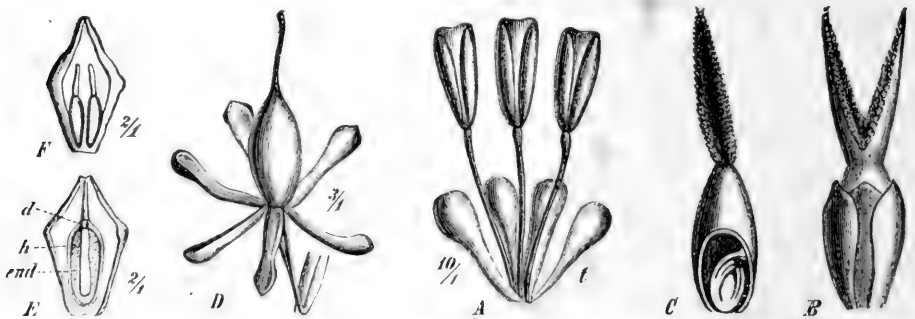


Fig. 122. A ♂ Blüte von *Sparganium ramosum*, bei t das Tragblatt. B ♀ Blüte mit drei Hüllblättern und zwei vereinigten Karpellen. C ein Karpell geöffnet. D unreife Frucht von *Sparganium simplex* var. *americanum* mit sechsblättriger Blütenhülle auf einem Stielchen, das in der Achsel eines häutigen Tragblatts steht. E Frucht von *Sparganium simplex* im Längsschnitt; h innere harte Schicht der Fruchtwandung; d der aus den Integumenten hervorgegangene Samendeckel; end das Nährgewebe. F unreife Frucht, von zwei Karpellen gebildet. — Nach Engler.

Samen mit reichlichem Nährgewebe. ♂ mit Stützwurzeln oder Klettergewächse mit dreizeiligen, parallelnervigen Blättern. Blüten in Kolben, diese terminal oder traubig gehäuft in der Achsel scheidiger Hochblätter. — 220 trop., von Afrika bis Polynesien, nicht in Amerika. — *Freycinetia* (62, kletternd). — *Pandanus* (156 trop.), Schraubenbäume, Schraubenpalmen, oft an tropischen Küsten; die Blätter dienen zu Flechtwerk, ihre Fasern zu Seilen und Säcken, das Fruchtfleisch wird gelegentlich genossen.

Fam. **Sparganiaceae**. Blüten ♂ ♀, mit Blütenhülle, ⊕. ♂: Blütenhüllblätter drei bis sechs, Staubblätter drei bis sechs, Karpelle (1—2) mit je einer hängenden Samenanlage und ein bis zwei lanzettlichen Narben. Steinfrucht. Samen mit mehligem Nährgewebe. — Kräuter mit zweizeiligen Blättern. Blüten in kugeligen Köpfen, untere Köpfe ♀, obere ♂, an Achsen 2. und 3. Grades. — *Sparganium* (Fig. 122) (15 temp., frigid.).

β) Nacktblüher noch vorhanden; aber in der Reihe treten alle möglichen Stufen von der Achlamydie bis zur Heterochlamydie auf, ebenso von Hypogynie bis Epigynie. Unbestimmte, sowie bestimmte Zahl der Sexualblätter.

2. Reihe **HELOBIAE** (*Fluviales*). Blüten zyklisch oder hemizyklisch, achlam., haplochl., diplochl., homoichlam., heterochlam., hypogynisch, epigynisch. Staubblätter ∞—1. Karpelle ∞—1, apokarp bis synkarp. Nährgewebe meist ♂ oder schwach. — Wasser- oder Sumpfpflanzen mit »Achselchüppchen« (Squamulae intravaginales) in den Blattachsen.

1. Unterreihe **Potamogetonineae**. Blüten hypogynisch, achlamydeisch oder haplo- bis homoichlamydeisch.

Fam. **Potamogetonaceae**. Blüten ♀ oder ♂ ♀, mit 4—1-zähligen Quirlen, ⊕. Blütenhüllblätter meist 0. Staubblätter 4—1. Karpelle 4—1, jedes mit nur einer vom Scheitel oder der Seite des Faches herabhängenden Samenanlage. Frucht steinfruchtartig oder häutig, mit einem Samen. Hypokotyles Stämmchen des Embryos stark entwickelt. — 75. — Kräuter, untergetaucht oder schwimmend im süßen und salzigen Wasser, mit meist zweizeiligen Blättern. Blüten meist klein, einzeln oder in Ähren.

a. Blüten in Ähren, meist ♀, nackt.

§ **Zostereae**. Blüten ♂ ♀ (oder ♀?), in flacher, dorsiventraler Ähre, welche zur Blütezeit in der Scheide des obersten Laubblattes eingeschlossen ist. Pollen fadenförmig. — *Zostera* (6 an Meeresküsten) mit komplizierter Sproßverkeftung; *Z. marina*, Seegras (Fig. 123), dient als Polstermaterial; *Z. nana* (beide in den Meeren der nördl. gem. Zone, auch in Nord- und Ostsee).

§ **Posidonieae**. Blüten ♀, in zusammengesetzten Ähren mit stielrunder Achse, die Ährchen in den Achseln laubartiger Blätter. Pollen fadenförmig. — *Posidonia* (2); *P. oceanica* (= *P. Caulini*) im Mittelmeer, wird als Packmaterial verwendet; eine andere Art an den australischen Küsten.

§ **Potamogetoneae**. Blüten ♀, in einfachen Ähren mit stielrunder Achse, zur Blütezeit aus den Hochblättern hervorragend. Pollen kugelig. — *Potamogeton*, Laichkraut (87 im Süß- und Brackwasser der ganzen Erde). — *Ruppia* (1) *maritima* (im Salz- und Brackwasser kosmopolitisch).

b. Blüten einzeln oder in Trugdolden, ♂ ♀.

§ **Cymodoceae**. Blütenhülle 0. Karpelle (2), Griffel kurz, Narbe lang, bandförmig. Pollen fadenförmig. Untergetauchte Bewohner meist wärmerer Meere. — *Cymodocea* (7); *C. nodosa* hauptsächlich im Mittelmeer.

§ **Zannichelliaceae.** Blütenhülle 0 oder nur bei den ♀ Blüten kurz becherförmig, selten getrenntblättrig. Karpelle 4—3 (—8). Griffel deutlich. Narbe weit trichterförmig. Pollen kugelig. — *Zannichellia* (2); *Z. palustris* im Süß- und Brackwasser der ganzen Erde. — *Althenia* (4, 1 westl. mediterr., 3 Austral., Tasman.), im Brackwasser.

Fam. **Najadaceae.** Blüten ♂ ♀: ♂: becherförmige Hüllen und eine endständige Anthere. ♀: eine becherförmige Hülle oder diese fehlend; ein Karpell mit einer umgewendeten Samenanlage am Grunde. — Untergetauchte Kräuter mit zentralem Leitbündel im Stengel und fast übereinander fallenden Paaren linealischer, gezählter Blätter. — *Najas* (32 auf dem Grunde von Teichen); *N. marina* (= *N. major*), kosmopolitisch, in Seen und in Brackwasser; *N. minor* (Eur., As., Afr.).

Fam. **Aponogetonaceae.** Blüten ♀. Blütenhüllblätter 3—1, korollinisch. Staubblätter 6 in zwei Quirlen, oder mehr in 3—4 Quirlen. Karpelle 3—6, Griffel 3—6. Frucht häutig, mit 2 oder ∞ Samenanlagen. — Kräuter mit knolligem, sympodialelem Stamm. Blätter untergetaucht oder mit schwimmender Spreite. Blütenstand über das Wasser tretend, von einer geschlossenen, bald abfallenden Scheide umhüllt, eine zylindrische Ähre bildend oder von Grund aus in 2—3 Schenkel geteilt. — *Aponogeton* (22 trop. und subtrop. Afrika bis Australien); *A. fenestralis* (Madagaskar) mit Gitterblättern; *A. distachyus* (Südafrika) mit Schwimmblättern.

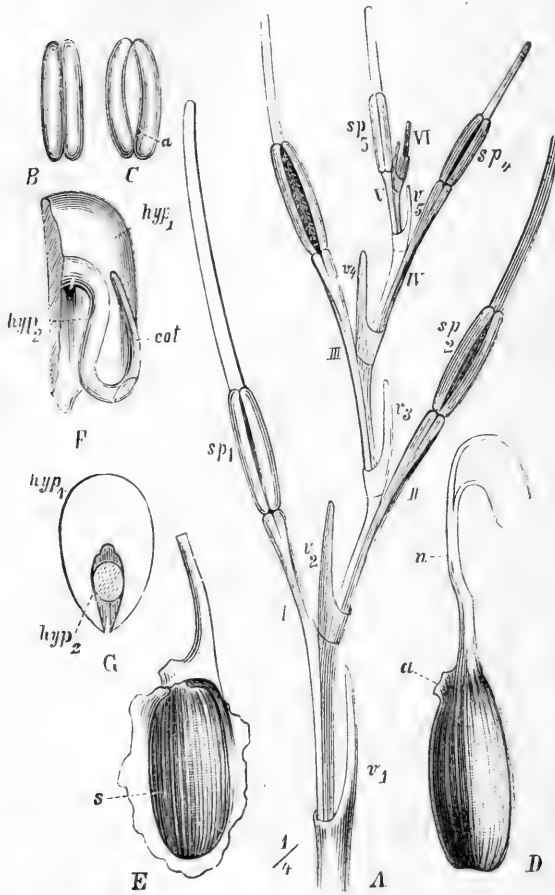


Fig. 123. *Zostera marina*. A Schema des Aufbaues eines Blüten sprosses. I—VI die aufeinander folgenden spross generationen, der Deutlichkeit wegen abwechselnd schraffiert und weiß gelassen;  $v_1$ — $v_6$  Vorblätter,  $sp_1$ — $sp_5$  Hüllblätter (nach Eichler). B Anthere von der Vorderseite. C dieselbe von der Rückseite; a Anheftungspunkt (nach Turpin). D Frucht; a Anheftungsstelle, n Reste der Narben. E Frucht geöffnet; s Samen. F Embryo im Längsschnitt;  $hyp_1$  unterer gefurchter Teil desselben;  $hyp_2$  oberer gekrümmter Teil desselben; cot Kotyledon. G Embryo im Querschnitt;  $hyp_1$  und  $hyp_2$  wie in Fig. F. (D—G nach Le Maout und Decaisne).

Fam. **Scheuchzeriaceae (Juncaginaceae).** Blüten ♀ oder ♂ ♀, vier- bis ein- gliedrig, mit homioichlamydeischer, hochblattartiger Blütenhülle oder nackt. Karpelle mit einer bis zwei umgewendeten Samenanlagen. — 15. — Sumpfpflanzen mit schmalen Laubblättern und endständigem, traubigem oder ährigem Blütenstand.

§ **Triglochineae**. Blüten drei- bis viergliedrig,  $\oplus$ . Blütenhüllblätter 3 + 3 oder 2 + 2; Staubblätter 3 + 3 oder 2 + 2; Karpelle 3 + 3 oder 4 + 4, die äußeren oder inneren oft steril. Sämtliche Blüten eines Blütenstandes gleichartig. — *Triglochin* (12 temp. und kältere Gebiete); *T. maritimus*, Charakterpflanze von Salzwiesen. — *Scheuchzeria* (1) *palustris* (\*), auf Hochmooren.

§ **Lilaceae**. Blüten nackt; am Grunde des ährigen Blütenstandes einige  $\ominus$  Blüten mit einem Karpell und langem Griffel, dann nach langen Zwischenräumen  $\infty$   $\varnothing$  mit einem Karpell und einem Staubblatt, hieran anschließend zuletzt einige  $\sigma$  mit einem Staubblatt. — *Lilaea* (2); *L. subulata* von Kalifornien bis Chile.

2. Unterreihe **Alismatineae**. Blüten hypogynisch, meist heterochlamydeisch; Samenanlagen an der Bauchnaht.

Fam. **Alismataceae**. Blüten meist  $\varnothing$ , meist heterochlamydeisch,  $\oplus$ , dreigliedrig. K 3, C 3, A 6 (3 Paare) —  $\infty$ , selten nur 3, Cp 6 —  $\infty$ , mit 1 —  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen; Griffel 6 —  $\infty$ . Sumpfkrauter mit grundständigen Laubblättern und meist reich verzweigtem Blütenstand. — Schizogene Milchsaftgänge. — 72, calid., temp. — *Sagittaria* (etwa 31, meist Amerika); nur *S. sagittifolia*, Pfeilkraut, in Europa. — *Echinodorus* (20); *E. ranunculoides* (Europa, Nordafrika). — *Alisma* (1) *plantago*, Froschlöffel, in Nordamerika, Europa, Asien (Fig. 124). — *Elisma* (1) *natans* (Mitteleuropa). — *Wiesneria* (3 Afrika, Asien).

3. Unterreihe **Butomineae**. Blüten hypogynisch oder epigynisch, meist heterochlamydeisch; Samenanlagen an der Innenfläche der Karpelle.

Fam. **Butomaceae**. Blüten  $\varnothing$ , meist heterochlamydeisch,  $\oplus$ , dreigliedrig. K 3, C 3, A 6 (3 Paare) + 3 —  $\infty$ , im letzteren Fall die äußeren steril; Karpelle 6 —  $\infty$ , oft am Grunde vereint, mit  $\infty$  Samenanlagen an der Innenfläche (Rückenlinie und Ränder ausgenommen). Balgfrucht. Blütenstand meist doldenähnlich, aus Schraubeldolden zusammengesetzt. — Sumpfkrauter oder schwimmende Pflanzen. Schizogene Milchsaftgänge bei allen außer *Butomus*. — 7 trop. temp. — *Butomus* (1) *umbellatus*, Blumenrohr (Fig. 125), im temp. Eur., As. — *Hydrocleis* (3 trop. Amer.). — *Limnocharis* (2 trop. Amer.). — *Tenagocharis* (1 paläotrop).

Fam. **Hydrocharitaceae**. Blüten selten  $\varnothing$ , meist  $\sigma$   $\varnothing$ , meist heterochlamydeisch,  $\oplus$ , dreigliedrig. K 3, C 3, A 3 + (3 + 3 + 3 + 3), die inneren und äußeren bisweilen staminodial, die äußeren selten dedoubliert. Karpelle (2—15), in den  $\sigma$  Blüten bisweilen 0. Fruchtknoten unterständig mit wandständigen Placenten und  $\infty$  geradläufigen bis umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Narbe häufig tief zweiteilig. Frucht meist unregelmäßig zerreißen, mit  $\infty$  Samen. — 80. — Untergetauchte, häufig mit den Blättern hervorragende Wasserpflanzen im süßen und salzigen Wasser, mit meist  $\odot$ , zuweilen quirligen

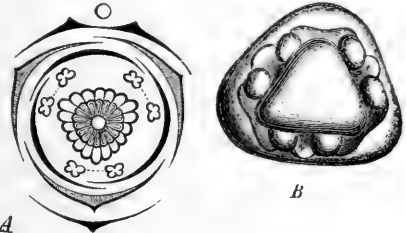


Fig. 124. *Alisma plantago*. A Diagramm. B junge Blütenanlage von oben gesehen ( $100/1$ ). Durch das dreiseitige Zentrum der Blüte, an dessen Rändern die Karpelle entstehen werden, sind die vor dem Kelchblatt stehenden Staubblattanlagen in je zwei Stücke geteilt, welche durch die Ecken des Zentrums voneinander getrennt sind und daher paarig vor den Kronblättern zu stehen scheinen. — Nach Buchenau.

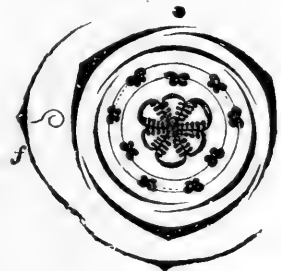


Fig. 125. Diagramm von *Butomus*. — Nach Warming.

oder zweizeiligen Laubblättern. Blüten einzeln oder in Trugdolden, anfangs in eine aus 1—2 Hochblättern bestehende Hülle eingeschlossen.

a. Karpelle 6—15. Placenten weit nach innen vorspringend.

Unterfam. **Stratiotoideae**. Laubblätter ☉. — Süßwasserbewohner.

§ **Otteliaeae**. Blüten ♂ oder ♀. ♀ Blüten in zweilappiger Spatha. Samenanlagen umgewendet, auf der ganzen Fläche der Placenten. Stamm ohne Ausläufer. — *Boottia* (8). — *Ottelia* (10), meist trop. Afrika.

§ **Stratioteae**. Blüten ♂ ♀, zweihäusig. ♀ Blüten in der zweiblättrigen Spatha sitzend. Samenanlage umgewendet, nur am Grunde der zweiseitenkligen

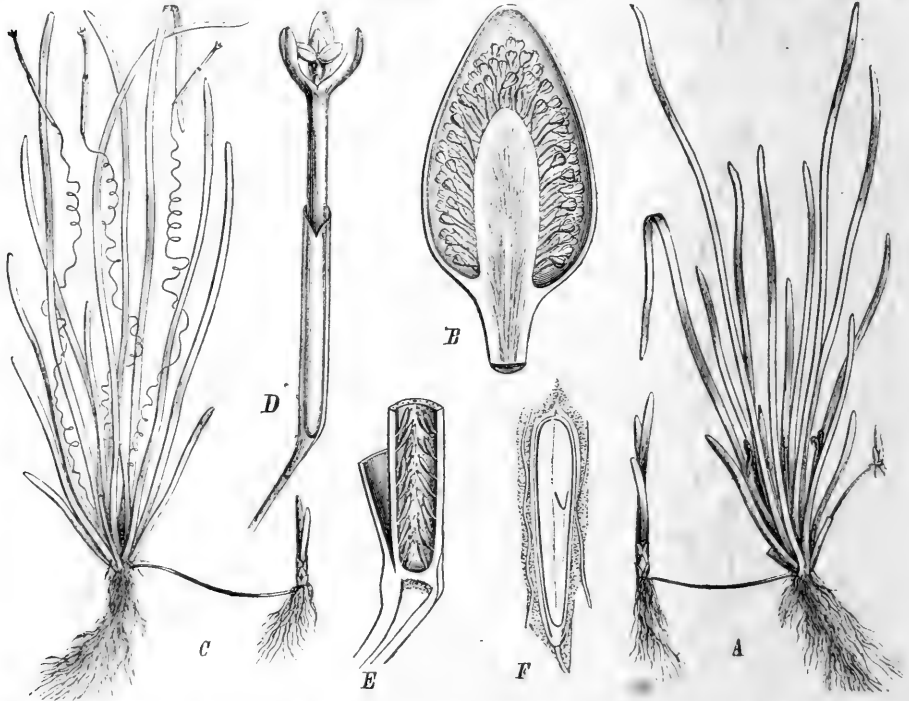


Fig. 126. *Vallisneria spiralis*. A eine ♂ Pflanze, verkleinert. B ♂ Spatha der Länge nach durchschnitten, vergrößert. C ♀ Pflanze, verkl. D ♀ Blüte mit ihrer Spatha, vergr. E untere Hälfte des Fruchtknotens, der Länge nach durchschnitten, vergr. F Samen, der Länge nach durchschnitten, mit der nach unten gerichteten Plumula, stark vergr. — Nach Schnizlein.

Placenten. Stamm mit Ausläufern. Laubblätter teilweise untergetaucht. — *Stratiotes* (1) *aloides* (Mittleur., Westsibirien). — Von *St. Websteri* finden sich im Mitteltertiär häufig Samen (*Folliculites*); desgl. in diluvialen Ablagerungen Samen der jetzt lebenden Art.

§ **Hydrochariteae**. Blüten ♂ ♀. ♀ Blüten in der Spatha gestielt. Placenten ungeteilt mit geradläufigen Samenanlagen. Stamm mit Ausläufern. Laubblätter schwimmend. — *Hydromystria* (3); *H. stolonifera* (trop. Amer.). — *Hydrocharis* (2); *H. morsus ranae*, Froschbiß (Europa, Vorderasien).

Unterfam. **Thalassioideae**. Laubblätter zweizeilig. Blüten ♂ ♀, diöcisch. Placenten zweiseitenklig, nur im Winkel zwischen Außenwand und Placenta die umgewendeten Samenanlagen tragend. — Meeresbewohner. — *Enalus* (1) *acoroides* an den Küsten des indischen und stillen Ozeans. *Thalassia* (2 ind. Ozean und Antillenmeer).

b. Karpelle 3, selten 2, 4, 5. Placenten wenig vorspringend, ungeteilt.

Unterfam. *Vallisnerioideae*. Blütenhülle heterochlamydeisch, oft nur schwach ausgebildet. Pollen kugelig. Narben kurz. — Süßwasserbewohner.

§ *Blyxae*. Blätter ☉. Blüten ♀ oder ♂ ♀. Staubblätter 3 + (3 + 3). ♂ Blüten bis zehn in einer langen Spatha. Samenanlagen umgewendet. — *Blyxa* (7 Afrika, Asien).

§ *Vallisnerieae*. Blätter ☉, Blüten ♂ ♀, diöcisch, ♂ Blüten ∞ in einer Spatha, sich loslösend und geöffnet an der Oberfläche des Wassers schwimmend. Samenanlagen geradläufig. — *Vallisneria* (2); *V. spiralis* (Fig. 126) (calid., mediterr. bis in die oberital. Seen). — *Lagarosiphon* (10 Afrika).

§ *Hydrilleae*. Blätter in Quirlen, einnervig. Blüten ♂ ♀ oder ♀. ♂ Blüten zu 1—3 in einer Spatha. Staubblätter 3 + (3 + 3). Samenanlagen geradläufig. — *Hydrilla* (1) *verticillata*, Grundnessel (Osteur., stellenweise noch in Seen Ostdeutschlands, Sudan, Süd- u. Ostas., Austral.), in Ostindien bei der Zuckersiederei benutzt. — *Helodea* (*Elodea*) (8 Amer.); *H. canadensis*, Wasserpest; die ♀ Pflanze seit 1836 in Europa eingebürgert.

Unterfam. *Halophiloideae*. Blüten haplochlamydeisch, ♂ ♀. Hypokotyl sehr groß. Pollen fadenförmig. Narben sehr lang. — Meeresbewohner. — *Halophila* (5 ind. Ozean).

3. Reihe **TRIURIDALES**. (Engler; Nat. Pflanzenfamilien 1897.) Charakter der Familie.

Fam. *Triuridaceae*. Blüten ♀ oder ♂ ♀, homiochlamydeisch. Blütenhüllblätter 3, 4, 5, 6, 8, korollinisch, klappig. ♂: 3, 4, 6 Staubblätter am Grunde der konvexen Blütenachse; Karpelle verkümmert oder 0. ♀: 2 Staminodien, ∞ Karpelle mit je einer grundständigen Samenanlage mit nur einem Integument; ∞ Griffel. Frucht mit dickem Perikarp. Samen mit mächtigem Endosperm und kleinem kugeligem Embryo. — Kleine, gelbliche oder rötliche Saprophyten mit Schuppenblättern und kleinen, langgestielten Blüten. — Etwa 40 trop. — *Sciaphila* (trop. Amerika, Asien, 1 in Westaf.). — *Triuris* (trop. Amerika).

γ) Nacktblüher vorherrschend. Die Zahl der Staubblätter nur noch selten unbestimmt.

4. Reihe **GLUMIFLORAE**. Blüten nackt, seltener mit trichomatischer Blütenhülle, ganz selten mit echten Blütenhüllblättern (Cyperacee *Oreobolus*), von Hochblättern (Spelzen) bedeckt. Fruchtknoten stets einfächerig mit einer Samenanlage.

Fam. *Gramineae*. Blüten (Fig. 127—129) ♀, selten ♂ ♀, nackt. Staubblätter meist 3, selten 1, 2, 6—∞; Karpelle mit einer schwach campylootropen, die Mikropyle nach unten kehrenden Samenanlage. Narben 2, 3 oder 1. Caryopsis mit reichlichem Nährgewebe, dessen Vorderseite und Basis der nur vom Perikarp bedeckte Embryo außen anliegt (nur *Melocanna* ohne Nährgewebe), selten Nuß oder

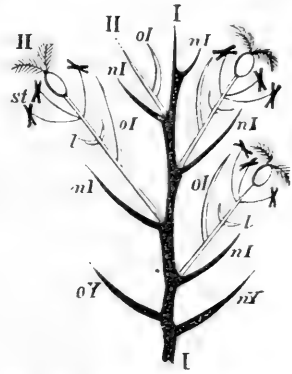


Fig. 127. Schema eines Ährchens: *nY* untere Hüllspelze, *oY* obere Hüllspelze, *nI* Deckspelze, *oI* Vorspelze, *l, l* Lodiculae (dieselben stehen seitlich), *st* Staubblätter, *I* die Hauptachse, *II* Seitenachsen. — Nach Warming.

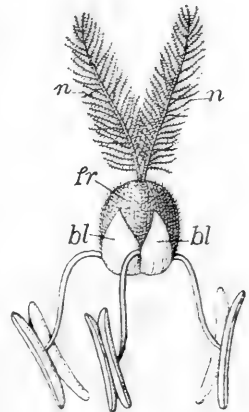


Fig. 128. Einzelblüte von *Triticum*: *bl* Lodiculae, *fr* Fruchtknoten, *n* Narben.



Fig. 129. Diagramm einer Grasblüte: *ni* Deckspelze, *oi* Vorspelze, *l, l* Lodiculae.

Beere. Embryo mit schildförmiger Erweiterung des Kotyledons (Scutellum), in dessen vorderer Höhlung das Knöspchen und das von einem Hüllgewebe (Coleorrhiza) umgebene Würzelchen liegen. — Meist Kräuter, selten ♂ mit knotig gegliederten Stengeln (Halmen) und abwechselnden, scheidigen Blättern mit Ligula. Die kleinen Blüten in der Achsel von Hochblättern (Deckspelzen), mit einem der Deckspelze gegenüberstehenden, meist zweikieligen Vorblatt, meist auch noch mit einem über dem Deckblatt stehenden, meist bis zum Grunde zweispaltigen, sehr kleinen, saftreichen, zweiten Vorblatt (vordere Schüppchen, Lodiculae), selten auch noch mit einem über dem zweikieligen Vorblatt stehenden dritten, ungeteilten Vorblatt (hinteres Schüppchen) oder mit mehr Vorblättern. Die Ährchen oder Einzelblüten meist am Grunde mit leeren spelzenartigen Hüllblättern in rispen- oder ährenförmigen Blütenständen. — Etwa 4000.

A. Ährchen einblütig ohne Achsenverlängerung über die Blüte hinaus, selten zweiblütig und dann die untere Blüte unvollkommen, bei der Reife als Ganzes vom Stiele oder samt gewissen Gliedern der Ährenspindel abfallend.

a. Nabel punktförmig. Ährchen vom Rücken her zusammengedrückt oder stielrundlich.

§ **Maydeae.** Deckspelze und Vorspelze (kann auch fehlen) zarthäutig, Hüllspelzen derb, die unterste alle anderen umschließend. Ährchen meist in Trauben oder Ähren, die sich bei der Reife gliedern. ♂ und ♀ Ährchen in getrennten Blütenständen oder in getrennten Partien desselben Blütenstandes. — *Euchlaena* (1) *mexicana*, Teosinte (Mexiko), Futterpfl. — *Zea* (1) *mays*, Mais (wahrscheinlich heimisch in Mexiko und nach K. Schumann eine durch Kultur fixierte teratologische Abweichung der vorigen, gibt mit dieser den Bastard *Z. canina*), wichtige Getreide- und Futterpflanze, liefert auch Maisstärke und Strohfasern für Papier. — *Coix* (4); *C. lacryma* (verbreitet in den ganzen Tropen), mit harten, elfenbeinartigen, zu Rosenkränzen verwendeten »Fruchtgehäusen«.

§ **Andropogoneae.** Wie die vorigen, aber Ährchen ♀ oder ♂ und ♀ in demselben Blütenstande so gemischt, daß ein ♂ neben einem ♀ steht. — *Andropogon* (über 200); *A. sorghum* (= *Sorghum vulgare*) (calid.), Stammpflanze der in Afrika und dem Mittelmeergebiet in ∞ Varietäten kult. Getreidepflanze Durrha, Sorgho- oder Mohrhirse; aus den Stengeln einiger Varietäten wird besonders im südl. Nordamerika Rohrzucker gewonnen; die steifen Rispen einer in Südeuropa kultivierten Varietät liefern Material zu den sog. Reisbesen; die wilde Stammform dieser Getreidepflanze ist der in wärmeren Ländern überall verbreitete *A. halepensis* (= *A. arundinaceus*); *A. ischaemum* (Mitteleuropa, Asien); *A. nardus* (= *A. citratus*) liefert in Ostindien das Citronellöl oder Lemongrasöl (Oleum Citronellae), *A. schoenanthus* das zum Verfälschen des echten Rosenöls verwendete Palmarosaöl oder ostindische Geraniumöl. — *Imperata* (5); *I. cylindrica* (= *I. arundinacea*) kosmopolitisch, auch in Südeuropa, bildet den Hauptbestandteil der einförmigen Alang-Alang-Felder im Malaischen Archipel; liefert Material zum Dachdecken. — *Saccharum* (etwa 12); *S. officinarum*, Zuckerrohr (trop. Asien, in den Tropen überall kult.), liefert Rohrzucker.

§ **Zoysiacae.** Deckspelze und Vorspelze häutig; die erste Hüllspelze größer als die folgenden. Ähren einzeln oder in Gruppen von einer ungegliederten Ährenspindel sich lösend. — *Tragus* (1) *racemosus* (Südeuropa).

§ **Tristeginae.** Wie vorige, aber die erste Hüllspelze kleiner und schmaler als die folgenden. Ähren einzeln von den Zweigen einer Rispe sich ablösend. — *Arundinella* (24 trop.).



§ **Paniceae.** Deckspelzen und Vorspelzen meist härter als die Hüllspelzen; die erste Hüllspelze meist kleiner als die zweite. Ährchen einzeln von den Zweiglein einer Rispe oder ungegliederten Ährenspindel sich loslösend. — *Paspalum* (160, calid., in Amer. auch temp.). — *Panicum* (über 300); *P. sanguinale* und *P. crus galli* als Unkräuter kosmopolitisch; *P. miliaceum*, Hirse, Rispenhirse (Ost-ind.), als Cerealie sehr alte Kulturpflanze; *P. maximum*, Guineagrass (trop. Afr. u. Amer.), Futterpflanze. — *Setaria* (10); *S. italica*, Kolbenhirse, in Asien u. Ägypten, Cerealie (auch in Pfahlbauten der Steinzeit); *S. viridis*, *S. glauca*, Unkräuter. — *Pennisetum* (40); *P. americanum* (= *P. spicatum*), Duchn, Negerhirse (Afr.), wichtige Cerealie; andere Arten Ziergräser. — *Spinifex* (4); *Sp. hirsutus* (Australien), Dünen befestigend.

b. Nabel lineal. Ährchen von der Seite zusammengedrückt. \*

§ **Oryzeae.** Häufig 6 Staubblätter, aber auch weniger bis eins. — *Zizania* (1) *aquatica*, Tuscarora-Reis, Wasserreis (Nordamer., nordöstl. Asien), Nahrungsmittel der Indianer, auch in Fischteichen gepflanzt. — *Oryza* (6 trop.); *O. sativa*, Reis, wahrscheinlich im trop. Afrika und trop. Asien einheimisch, in Ostindien seit 2800 v. Chr. als Cerealie in Kultur, wohl wichtigste Kulturpflanze des Menschen; liefert das off. Amylum Oryzae, auch Strohfasern zu Papier. — *Leersia* (5); *L. oryzoides* (nördl. temp.). — *Lygeum* (1) *spartum*, Esparto (Steppen des Mittelmeergebietes), liefert einen Teil des Espartostrohs und der Espartofaser.

B. Ährchen ein- bis vielblütig; die einblütigen oft mit Achsenfortsatz über der Blüte, ihre Spindel meist oberhalb der Hüllspelzen gegliedert, so daß diese beim Ausfallen der anderen Spelzen stehen bleiben; wenn zwei- bis vielblütig, dann immer mit deutlichen Internodien zwischen den Blüten.

a. Halm krautig, einjährig. Blattspreite stiellos, ohne Gliederung in die Scheide verlaufend.

α) Ährchen auf deutlichen Stielen in Rispen, ährenförmigen Rispen oder Trauben.

§ **Phalarideae.** Ährchen einblütig, mit vier Hüllspelzen und einnerviger Vorspelze. — *Phalaris* (10, mediterr.); *Ph. canariensis*, Kanariengras, kult. (Südeuropa). — *Anthoxanthum* (4); *A. odoratum*, Ruchgras. — *Hierochloë* (14).

§ **Agrostideae.** Ährchen einblütig, mit zwei Hüllspelzen und zweinerviger Vorspelze. — *Aristida* (100) und *Stipa* (*Stipa*, 100 trop. u. subtrop.), Steppen- und Wüstengräser, *St. pennata* und *St. capillata*, Steppengräser Mittel- und Südeuropas, *St. tenacissima*, »Esparto«, »Halfa«, in Spanien, Alger, Marokko, Charakterpflanze der Steppen, liefert den größten Teil des Espartostrohs und der Espartofaser für Papierfabrikation, Flechtwerk usw. — *Milium* (6 \*). — *Phleum* (16); *Ph. pratense*, Timothee-Gras, und *Alopecurus* (20 gem. Eur., As.) *pratensis*, wertvolle Futtergräser. — *Coleanthus* (1) *subtilis*, Beispiel für disjunkte Verbreitung in Europa, Amurland, Oregongebiet. — *Phippsia* (1) *alyda*, arktisch-circumpolar. — *Sporobolus* (80 subtrop., trop.). — *Polypogon* (10). — *Agrostis* (100); *A. alba*, Fioringras. — *Calamagrostis* (140 einschl. *Ammophila* und *Psamma*); *C. (Psamma) arenaria*, das Sandrohr, eine Dünenpflanze, bildet mit *Calamagrostis epigeios* einen Bastard (*C. baltica*). — *Apera* (2); *A. spica venti*, Ackerunkraut. — *Lagurus* (1) *ovatus*, Ziergras (medit.).

§ **Aveneae.** Ährchen zwei- bis vielblütig. Deckspelze meist kürzer als die Hüllspelze, auf dem Rücken mit einer geknietten Granne, selten aus der Spitze begrannt oder grannenlos, dann Ährchen immer mit zwei fast gegenständigen Blüten ohne Achsenfortsatz. — *Holcus* (8) — *Aira* (6). — *Deschampsia* (20). — *Corynephorus* (3). — *Trisetum* (50). — *Avena* (50 temp.); *A. sativa*, Hafer,

kultiviert in Europa bis 69,5°, *A. orientalis*, Fahnen-Hafer, beide alte Kulturpflanzen. — *Arrhenatherum* (3); *A. elatius*, »Französisches Raygras«, als Wiesengras kult. — *Danthonia* (100 calid., meist Afrika, Australien).

§ **Festuceae.** Wie vorige, aber Deckspelze meist länger als die Hüllspelze, unbegrannt oder aus der Spitze begrannt; Granne ohne Knie. — *Sesleria* (10). — *Cortaderia* (10); *C. Selloana* (= *Gynerium argenteum*), Pampasgras (Südbrasilien und Argentinien), als Ziergras kult. — *Ampelodesma* (1) *tenax*, »Esparto« (Mediterranengebiet, besonders Alger), zu Flechtwerk. — *Arundo* (6); *A. donax*, ital. Rohr (mediterr.), zu Flechtwerk. — *Phragmites* (3); *Ph. vulgaris* (= *Ph. communis*), Schilf (trop., subtrop., temp.). — *Molinia* (2). — *Eragrostis* (100); *E. abyssinica*, Cerealie in Abyssinien. — *Koeleria* (15). — *Melica* (30). — *Briza* (12). — *Dactylis* (2); *D. glomerata*, wichtiges Wiesengras. — *Cynosurus* (5); *C. cristatus*, Kammgras (Eur.). — *Poa* (100) (Fig. 130). *P. pratensis* u. a. wichtige Futtergräser. — *Glyceria* (15); *G. fluitans*, Futtergras, gut auf Sumpfwiesen wachsend; Frucht (Schwaden, Manna), essbar, zu Grütze; — *Festuca* (110); *F. elatior*, Wiesenschwingel, wertvolles Wiesengras, *F. ovina*, Schafschwingel, Weidegras auf trockenem Boden. — *Bromus* (40); *Br. erectus* und *Br. inermis*, Trespelze, Weidegras, auch kult. — *Brachypodium* (6).

β) Ährchen in zwei einander genäherten Reihen, eine einseitige Ähre oder Traube mit ungegliederter Spindel bildend.

§ **Chlorideae.** Meist außereuropäisch. — *Spartina* (7), Salzgräser. — *Cynodon* (4); *C. dactylon* (subkosmopolitisch), wichtiges Weidegras in Nordamerika und in trop. Gebieten. — *Chloris* (40 calid.). — *Bouteloua* (30), Präriengräser Amerikas. — *Eleusine* (6 trop., subtrop. Afr., As.); *E. coracana*, Korakan, Dagussa, in Ostindien, China, Japan und besonders Afrika wichtige Cerealie; *E. indica*, als Unkraut in den Tropen und Subtropen sehr verbreitet. — *Buchloë* (1) *dactyloides*, Buffalogras der Prärien Nordamerikas.

γ) Ährchen in zwei gegenüberstehenden Reihen.

§ **Hordeae.** — *Nardus* (1, Europ., Nordasien); *N. stricta* einzige Art dieser Gruppe mit einseitwendiger Ähre. — *Lolium* (6); *L. perenne*, englisches Raygras, und *L. italicum*, italienisches Raygras, wertvollste Wiesengräser; *L. temulentum*, Taumellolch, mit

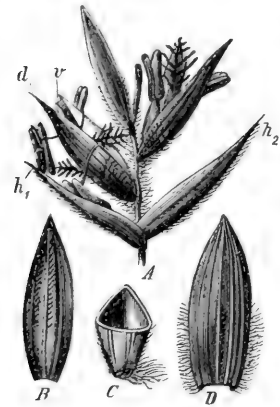


Fig. 130. *Poa pratensis*. A geöffnetes Ährchen,  $h_1$  und  $h_2$  Hüllspelzen,  $d$  Deckspelze,  $v$  Vorspelze. B zweite (obere) Hüllspelze ( $h_2$  in Bild A). C Querschnitt der Fruchtschale. D Deckspelze ( $d$  in Bild A). — Nach Nees.

giftigen Früchten, häufiges Unkraut im Getreide; enthält fast immer zwischen Samenschale und Endosperm Pilzmycel, welches nach der Keimung in der jungen Pflanze emporwächst und wiederum in die Fruchtknoten der Blüten gelangt; Samen mit Pilz geben stickstoffreichere Pflanzen, als Samen ohne Pilz; *L. remotum* auf Leinfeldern. — *Agropyrum* (32); *A. repens*, Quecke, oft ein lästiges Unkraut, liefert das Volksheilmittel »Queckenwurzel«, Rhizoma Graminis. — *Secale* (3); *S. cereale*, Roggen, von dem in Gebirgen Südeuropas und Vorderasiens vorkommenden *S. montanum* abstammend, in Europa kult. bis 69,5°; tritt als Kulturpflanze erst zur Bronzezeit in Osteuropa auf; Stroh zur Papierbereitung. — *Triticum* (inkl. *Aegilops* 15—20); *T. monococcum*, Einkorn (östl. Mediterranengebiet), kult. auf magerem Boden und in

rauen Lagen, schon seit der Steinzeit in Kultur (Pfahlbauten der Schweiz, Troja); *T. sativum*, Weizen, mit  $\infty$  Varietäten und Rassen, in Palästina einheimisch (*T. sativum spelta*, Spelz, Dinkel, *T. sativum dicoccum*, Emmer, *T. sativum tenax*, gewöhnlicher Kulturweizen [dieser wieder mit den Formen: *vulgare*, Gemeiner Weizen, *compactum*, Binkelweizen, *turgidum*, Englischer Weizen, *durum* Hartweizen, Glasweizen]); *T. polonicum*, Polnischer Weizen, besonders in Spanien gebaut; die jetzt am häufigsten kultivierten Varietäten schon in ägyptischen Gräbern; in Norwegen bis 69°. — **Hordeum** (16), Gerste; *H. sativum* (Fig. 131), von dem in Vorderasien vorkommenden *H. spontaneum* abstammend, mit  $\infty$  Varietäten (*distichum*, zweizeilige Gerste; *hexastichum*, sechszeilige Gerste; *vulgare*, vierzeilige Gerste). Die Gerste gehört zu den ältesten Kulturpflanzen, des Menschen. — *Elymus* (30); *E. arenarius* (nördl. temp.), wichtiges Strandgras, besonders zur Bindung des Flugsandes geeignet.

b. Halm ganz oder am Grunde holzig. Blattspreite oft mit kurzem Stiel, zuletzt gliedrigartig von der Scheide sich loslösend.

§ **Bambuseae**. Über 200 trop., subtrop., in Ostasien auch temp.; 150 allein in Asien. — *Phyllostachys* (10 Ostasien) liefert das sogenannte Pfefferrohr. — *Arundinaria* (30 Amer., As., Afr.). — *Chusquea* (50 Amer., meist Spreizklimmer). — *Bambusa* (50); *B. arundinacea*, *B. balcooa*, *B. tulda* in Vorderindien. — *Gigantochloa* (5); *G. verticillata* (Malayisch. Archipel) bis über 40 m hoch. — *Oxytenanthera* (5 trop. As., 1 trop. Afr.). — *Dendrocalamus* (16 Ostind.). — *Melocanna* (2); *M. bambusoides* (in Ost-Bengalen und Burma) mit apfelgroßen, genießbaren Beerenfrüchten, welche einen endospermlosen, viviparen Samen enthalten. — Die Stämme der Bambuseen finden in der Technik der asiatischen Völker ausgedehnteste Verwendung; »Tabaschir« sind Kieselsäure-Konkretionen in den Höhlungen der Internodien einiger Arten.

Fam. **Cyperaceae**. Blüten (Fig. 132) ♂ oder ♀, nackt oder selten mit homioichlamydeischer Blütenhülle. Staubblätter meist 3—1, selten mehr; Karpelle (3—2); Griffel 3—2 mit fadenförmigen Narben. Fruchtknoten mit einer grundständigen, umgewendeten Samenanlage. Nuß mit freiem Samen. Embryo vom Nährgewebe umschlossen. — Kräuter mit meist scharf dreikantigen, selten knotig gegliederten Stengeln und schmalen Blättern mit geschlossenen Scheiden. Blüten in Ährchen oder ährchenartigen Cymen, welche zu ährigen, kopfförmigen oder rispigen Blütenständen vereint sind. — 2600 calid.—frigid.

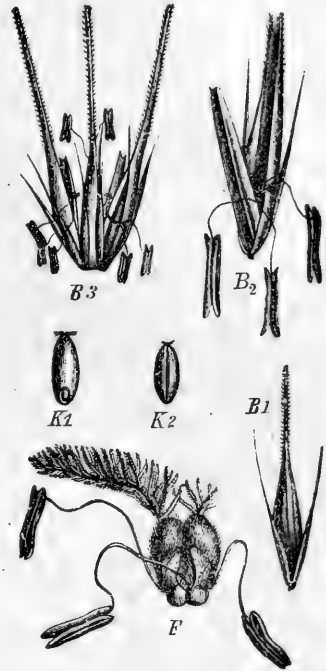


Fig. 131. *Hordeum sativum hexastichum*.  $B_3$  Ährchendrilling,  $B_1$  ein Ährchen von hinten,  $B_2$  von vorn,  $K_1$  Frucht von vorn,  $K_2$  von hinten,  $F$  Androeceum und Gynaeceum von den Spelzen befreit, die Lodiculae zeigend. — Nach Nees.

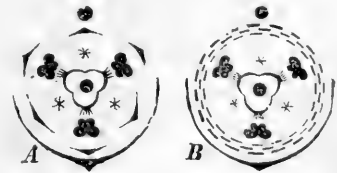


Fig. 132. Diagramm von: A *Scirpus silvaticus*, B *Eriophorum angustifolium*.

Unterfam. **Scirpoideae**. Blüten ♀, in reichblütigen Ährchen, oder nur einzelne Blüten im Ährchen ♂ ♀, mit oder ohne trichomatische Hülle.

§ **Hypolytraeae**. Blüten mit Vorblättern. — 41 trop.

§ **Scirpeae**. Blüten ohne Vorblätter.

\* **Cyperinae**. Deckblätter des Ährchens zweizeilig. — **Cyperus** (400 trop., subtrop., wenige temp.); **C. papyrus**, Papyrusstaude (trop. Afrika, Kalabrien, Sizilien); das Mark des Stengels im Altertum zur Papierbereitung verwandt; jetzt werden am oberen Nil die ganzen Stauden zu Briketts verpreßt; **C. esculentus** (südl. Mittelmeergebiet und trop. Afrika) liefert öl- und zuckerreiche Knollen (Erdmandeln, Bulbuli Trasi). — **Kyllingia** (30—40 trop.).

\* **Scirpinae**. Deckblätter des Ährchens spiralig. — **Eriophorum** (15). — **Scirpus** (200). — **Heleocharis** (80). — **Fimbristylis** (200 meist trop.).

Unterfam. **Rhynchosporoideae**. Blüten ♀ oder ♂ ♀, mit oder ohne trichomatische Hülle, sehr selten mit echten Blütenhüllblüten; Blüten in wenigblütigen, ährenähnlichen Cymen, die selbst wieder in ährigen oder kopfigen Gesamtblütenständen stehen. (Nach Pax.)

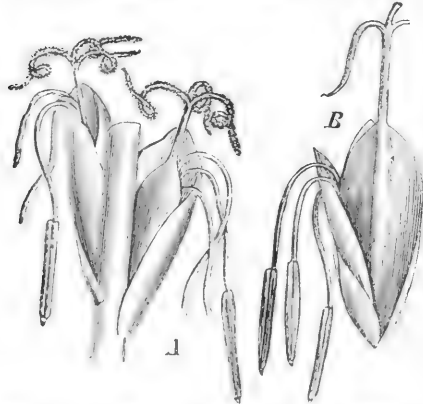


Fig. 133. *Cobresia robusta*. A Teil des Gesamtblütenstandes mit zwei Scheinährchen (letzter Ordnung). B Scheinährchen, stärker vergr. — Nach Nees.

§ **Rhynchosporaeae**. Scheinährchen wenigblütig, zweigeschlechtlich. Verzweigung aus den letzten Blättern unterhalb der Endblüten. Blüten ♀ oder einzelne ♂, Staubblätter 3—6. — **Oreobolus** (3 andin) mit echten Blütenhüllblättern. — **Schoenus** (70). — **Cladium** (30); **C. mariscus**, kosmopolit. — **Rhynchospora** (150). — **Schoenodendron** eine bis 1,5 m hohe baumartig verzweigte Pflanze in den Gebirgen Kameruns.

§ **Gahnieae**. Wie vorige; aber die Endblüten stets ♂, die seitlichen ♀, Staubblätter 3—20. — 70 ausschließlich ♀.

\* **Bisboeckeleriaeae**. Scheinährchen mehrblütig, zweigeschlechtlich; Terminalblüten ♀. Verzweigungen aus einem der ersten Blätter des Ährchens. Blütenhülle 0. — trop. — **Mapania** (30—40).

\* **Sclerieae**. Scheinährchen eingeschlechtlich, seltener androgyne gleichzeitig vorhanden, ♀ einblütig, ♂ mehr- bis vielblütig. Blüten stets eingeschlechtlich. Kein Vorblattutriculus. — **Scleria** (100 trop.).

Unterfam. **Caricoideae**. Blüten immer nackt, ♂ ♀, selten in wenigblütigen, allermeist in vielblütigen Ähren, die selbst ♀ oder ♂ und ♀ sind. (Nach Pax.) ♀ Blüten von einem Vorblattutriculus eingeschlossen. — **Cobresia** (incl. *Elyna* 29); **C. caricina** und **C. robusta** (= *Elyna spicata* und *E. scirpina*) (Fig. 133) arktisch alpin. — **Uncinia** (24), hauptsächlich pazifisch. — **Carex** (etwa 800, meist temp.—frigid., aber auch calid.); viele Arten an feuchten Stellen formationsbildend, Hauptbestandteil der »sauerer Wiesen«; andere bis zu den oberen Grenzen des Pflanzenwuchses in den Gebirgen aufsteigend; von **C. arenaria** (Europa) stammt das Volksheilmittel Rhizoma Caricis.

b) Achlamydie selten; wenn solche auftritt, dann ist sie meistens sekundär (Apolchlamydie), durch Reduktion zu erklären und steht in Verbindung mit Entwicklung von Hochblattscheiden. Fixierung in der Zahl der Staubblätter und Karpelle schon vorherrschend, aber auch mehrfach noch ∞ Staubblätter und mehr als 3 Karpelle.

5. Reihe **PRINCIPES**. Blüten meist cyklisch, homoiochlam., dreigliedrig, hypogynisch, ⊕, selten schwach ⋄. Staubblätter meist 6; aber auch 3, 9

und  $\infty$ . Karpelle 3, meist jedes mit einer der Mitte gegenüberstehenden Samenanlage. Monopodial stammbildend ohne eigentliches Dickenwachstum mit strahlig- oder fiederigernervigen Blättern mit eigenartiger Entwicklung und in einfachen oder zusammengesetzten kolbigen Ähren stehenden Blüten.

**Fam. Palmae.** Blüten (Fig. 134) meist durch Abort  $\sigma^7$   $\varnothing$ . Blütenhülle hochblattartig oder halbpetaloid, selten  $\cdot$   $\cdot$ , die äußeren Blätter oft kleiner als die inneren; Staubblätter 6, selten 3, häufiger 9— $\infty$ , frei oder vereint. Karpelle 3, frei oder meist vereint, im letzteren Falle Fruchtknoten drei- bis einfächerig, bisweilen mit nur einer Samenanlage. Beeren oder Steinfrüchte. Nährgewebe reichlich, meist ölhaltig, oft horn- oder elfenbeinartig, bei den Steinfrüchten in die Steinschalen mit seiner ganzen Oberfläche fest eingewachsen. Embryo klein, seitlich

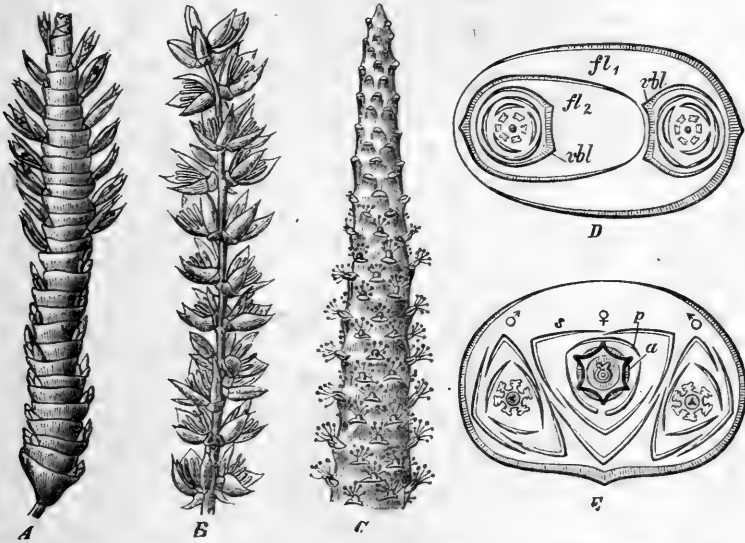


Fig. 134. Blühende Kolbenäste von Palmaen in natürl. Größe; A von *Raphia ruffia*, Zweig 3. Ordnung, unten  $\varnothing$ , oben  $\sigma^7$ ; B von *Phoenix spinosa*, Spitze eines  $\sigma^7$  Zweiges 1. Ordnung; C von *Geonoma procumbens*, Spitze des einfachen Kolbens mit jetzt entwickelten  $\sigma^7$  Blüten, die  $\varnothing$  noch in den Gruben verborgen; es blüht immer nur eine Blüte. D Grundriß zu A: zwei übereinander stehende  $\sigma^7$  *Raphia*-Blüten,  $fl_1$  die untere,  $fl_2$  die obere, jedes Vorblatt (*vbl*) umschließt K (3) C 3 A 6. E Grundriß zu C: dreiblütiger Knäuel von *Geonoma*, in der Mitte die  $\varnothing$  Blüte mit drei Kelchblättern (*s*), drei Kronblättern (*p*), einem unfruchtbaren Staubblattkranz (*a*) und einem nur ein ausgebildetes Fruchtblatt enthaltenden Gynaeceum. — Nach Drude.

liegend, mit bei der Keimung sich stark vergrößerndem Kotyledon. — Oft baumartig, selten sich verzweigend, bisweilen mit gestreckten Internodien und kletternd, häufig mit endständigem Blattschopf, selten mit endständigem Blütenstand, meist mit axillären, von Scheidenblättern umschlossenen Blütenständen. Abschnitte der fieder- oder fächerförmig geschlitzten oder geteilten Blätter eingeschlagen ( $\vee$ ) oder zurückgeschlagen ( $\wedge$ ). — ca. 1200 calid. — Häufig verkieselte Palmenhölzer, *Palmoxylon*, im Tertiär, oft als Geschiebe; auch wohl erhaltene Fächer- und Fiederpalmen im Tertiär der Südalpen.

A. Blütenhüllblätter 3+3, in den  $\varnothing$  Blüten nach der Befruchtung auswachsend.

Unterfam. **Coryphoideae.** Karpelle 3, frei oder locker vereint, jedes zu einer Beere sich entwickelnd. Abschnitte der Fieder- oder Fächerblätter  $\vee$ .

§ **Phoeniceae.** Blüten ♂ ♀, diöcisch; Kolben von einer oberen Scheide vollständig umhüllt. Blätter fiederteilig. — *Phoenix* (12 trop. und subtrop. Afr., Vorderind.); *Ph. dactylifera*, Dattelpalme, von den Kanaren durch die Oasen der Sahara bis nach Südwestasien in zahlreichen (80) Kulturformen; *Ph. silvestris* in Indien und Afrika, wahrscheinlich die Stammpflanze der vorigen. — Fossile Arten im Miocän Mitteleuropas.

§ **Sabaleae.** Blüten ♀ oder ♂ ♀. Mehrere halbvollständige oder nur den Kolbenstiel bekleidende Scheiden. Blätter fächerförmig. — *Chamaerops* (2); *Ch. humilis* (westl. Mediterrangebiet, einzige wildwachsende Palme Europas); die Blattfasern als »vegetabilisches Roßhaar«; fossile Arten im Tertiär der Schweiz. — *Trachycarpus* (4); *Tr. excelsa* (China); Blattscheiden gutes Fasermaterial zu Matten, Stricken usw. — *Rhapis* (5); *Rh. flabelliformis* (Japan), oft kult. — *Acanthorrhiza* (4 trop. Amer.) mit verdornten Adventivwurzeln am Stamm. — *Corypha* (6 ind.-malay.), mit terminalem Blütenstand; *C. umbraculifera* liefert Sago und Flechtmaterial. — *Livistona* (14 ind.-malay.); *L. chinensis* (China) als »*Latania*« in Gewächshäusern kult.; *L. australis* (Austral.). — *Pritchardia* (9 Fidschi-Ins., Sandwich-Inseln). — *Washingtonia* (3 Südkalifornien). — *Sabal* (7 Venezuela bis zum südl. atlantischen Nordam., Nordgrenze im Osten bei 36°); die nördlichste Art *S. palmetto*; fossile im Tertiär Mitteleuropas. — *Copernicia* (6 trop. Amer.); *C. cerifera*, Carnaubapalme (Brasil.), liefert das an der Oberfläche der jüngsten Blätter ausgeschiedene Carnauba-Wachs.

Unterfam. **Borassoideae.** Karpelle (3), jedes befruchtete für sich einen einsamigen Steinkern ausbildend; Samen mit rauher Oberfläche der Innenseite des Steinkernes angewachsen. Blüten von Deckblättern umhüllt, die ♂ zu 1—∞ wickelförmig in Gruben der Kolbenäste. Blätter fächerförmig, V.

§ **Borasseae.** — Tropen der alten Welt exkl. Australien. — *Hyphaene* (12 Afr.), Stamm häufig verzweigt; *H. thebaica*, Dumpalme (Ägypten) mit eßbarem Fruchtfleisch. — *Latania* (3 Mascarenen). — *Borassus* (1) *flabelliformis*, »Palmyrapalme« in Indien, liefert Palmwein, »Toddy«, und eine Art von Piassave-Fasern (Leitbündel der Blattscheiden); die Var. *aethiopianum*, Delebpalme, in den Steppen des trop. Afr. — *Lodoicea* (1) *sechellarum* (Seychellen) liefert die großen maledivischen Nüsse (die größten bekannten Früchte!).

Unterfam. **Lepidocaryoideae.** Blüten ♀ oder ♂ ♀. Karpelle (3), sich zu einer einsamigen Panzerfrucht entwickelnd. Kolben einmal bis wiederholt zweizeilig verzweigt. Blätter fiederartig oder fächerförmig, Λ.

§ **Mauritiaceae.** Blätter fächerförmig. Blüten diöcisch, dimorph. — *Mauritia* (9 trop. Amer.); *M. flexuosa* und *M. vinifera*, Moriche, gesellig, Wälder und Haine in Überschwemmungsgebieten bildend, liefern Palmwein usw.

§ **Metroxyleae.** Blätter paarig-fiederteilig. Blüten polygamisch-zwitterig oder diklin.

\* **Raphiinae.** Fruchtknoten vollständig dreifächerig. — Hauptsächlich trop. Afr., Madagaskar. — *Raphia* (6); *R. vinifera*, Weinpalm (Westafr. und östliche Küstengebiete des trop. Amer.); *R. ruffia* (Ostafrika); die Blätter aller Arten werden sehr groß, bis zu 20 m lang; ihre Blattscheiden liefern die Raphia-Piassave; aus den Bastbündeln der Blattfiedern wird der Raphia-Bast gewonnen.

\* **Calaminaceae.** Fruchtknoten unvollständig dreifächerig. — *Metroxylon* (7 ind.-malay.); *M. Rumphii* und *M. laeve*, auf den Sunda-Inseln und Molukken

Wälder bildend, liefern den besten Sago des Handels. — *Coelococcus* (3 melanesisch und polynesisch); Samen (polynesische Steinnüsse) als vegetabil. Elfenbein verarbeitet. — *Plectocomia* (6 ind.-malay.) — *Calamus*, Rotangpalmen (über 100, die meisten ind.-malay., einige trop. Afr.); *C. rotang* u. a. liefern Spanisches Rohr und Stuhlrohr; *C. draco* liefert in dem geronnenen Saft des Fruchtfleisches das beste Drachenblut (ein Farbharz). — *Daemonorops* (51 ind.-malay.).

Unterfam. *Ceroxyloideae*. Karpelle (3), sich zu einer nicht gepanzerten Frucht entwickelnd, Fruchtknoten drei- bis einfächerig. Blüten diklin, entweder diöcisch und am Kolben einzeln stehend, oder monöcisch und dann in 3—∞ blütigen Knäueln mit einer ♀ Blüte. — Blätter fiederteilig, √ oder ∧.

§ *Areceae*. Meist Beerenfrüchte; die drei Karpelle bisweilen nach der Befruchtung sich trennend.

\* *Caryolinae*. Beeren ein- bis dreisamig mit gipfelständigen Narbenresten. Blätter unpaarig gefiedert, √. — Alle trop. As. — *Arenga* (8 ind.-malay.); *A. saccharifera*, Sagwirepalme, liefert Palmwein, Palmzucker, Blattgemüse, Fasern usw. — *Caryota* (9 trop. As.); *C. urens* liefert die Kitrolfaser. — *Wallichia* (3 trop. As.).

\* *Geonominae*. Beere mit grundständigen Narbenresten. Blätter paarig gefiedert, ∧. Blüten in Aushöhlungen des fleischig verdickten Kolbens. — Sehr zahlreich im trop. Amer., 2 in Westafrika. Nutzen gering.

\* *Iriartinae*. Beere mit gipfelständigen oder grundständigen Narbenresten. ♂ Blüte schief, ♀ Blüte mit dachigen oder sehr schmalen Blütenhüllblättern. — Alle trop. Amer. — *Iriartea* (10). — *Ceroxyton* (5); *C. andicola* (Anden), Wachspalme, und mehrere andere Arten (Untergatt. *Klostockia*) liefern reichlich Wachs an der Oberfläche des Stammes.

\* *Moreninae*. Wie vorige, aber Blütenhülle ♀; ♀ Blüten mit ganz oder oberwärts klappiger Blütenhülle. — Eine Gattung (*Hyophorbe*) auf den Maskarenen, die anderen im trop. Amer. — *Chamaedorea* (60, meist zentralamer.); mehrere Arten in Gewächshäusern kult.

\* *Arecinae*. Beere oder Steinfrucht mit dünnem Endokarp, einsamig. — 44 Gatt. trop., aber nicht im kontinentalen Afr. — *Oreodoxa* (6); *O. regia*, »Palma real« der Antillen, eine der schönsten Palmen, in den Tropen viel kultiviert; *O. oleracea*, Kohlpalme (Antillen), bis 50 m hoch. — *Euterpe* (10 trop. Amer.) liefert Gemüse und Palmwein. — *Oenocarpus* (8 trop. Südamer.) liefert Öl in ihren Beeren. — *Kentia* (10 Molukken bis Neuseeland und Chatham-Inseln). — *Ptychosperma* (13 ind.-malay.); *Pt. elegans* in Gewächshäusern kult. — *Areca* (14 ind.-malay.); *A. catechu*, Betelnußpalme (Sunda-Inseln); ihre Samen mit den Blättern von *Piper betle* bei den Malayen beliebtes Kaumittel, auch als Samen *Arecae* off.

§ *Cocoëae*. Steinfrucht mit meist einsamigem, selten zwei- bis dreisamigem Steinkern, mit soviel Keimlöchern, als Samen vorhanden sind. Samen dem Endokarp anhängend.

\* *Elaeidinae*. Blüten in tiefen Gruben der Kolbenäste. Keimlöcher des Steinkernes dem Scheitel genähert. — *Elaeis* (3); *E. guineensis*, Ölpalme (trop. Westafrika und Ostküste von Südamerika), liefert aus dem Fruchtfleisch das in Afrika viel gebrauchte und von dort ausgeführte, gelbe Palmfett, während aus den, den wichtigsten Handelsartikel Westafrikas bildenden Samen (Palmkernen) das schneeweiße Palmkernöl gewonnen wird.

\* *Attaleinae*. Blüten auf der Oberfläche der Äste in flachen Gruben oder auf vorspringenden Zähnen. Keimlöcher am Grunde des Steinkernes unter Fasern verborgen. — *Attalea* (25 trop. Amer.); *A. funifera* (Brasil.) liefert in ihren Blattscheiden die brasilianischen Piassave- oder Piaçava-Fasern; *A. cohune* (Honduras) liefert harte Steinkerne zu Drechselmaterial. — *Cocos* (36 Südamer.); *C. nucifera*, Kokosnuß (Fig. 135), verbreitet an allen trop. Küsten, namentlich auch auf Koralleninseln; eine der wichtigsten Nutzpflanzen überhaupt; Endo-

sperm als Kokosmilch genossen und als Kopra zur Ölgewinnung ein Welt- handelsartikel; die Fruchtfasern bilden das »Coir« des Handels, das zu Teppichen, Matten und Stricken verarbeitet wird. — *Jubaea* (1) *spectabilis* (Chile 31—35°).

\* *Bactridinae*. Wie vorige; aber die Keimlöcher des Steinkernes über der Mitte oder nahe am Scheitel. — Alle im trop. Amer. — *Astrocaryum* (29). — *Bactris* (90).

B. Blütenhülle der ♂ oder ♀ Blüten rudimentär. Früchte in dicht- gedrängten kopfigen Fruchtständen.

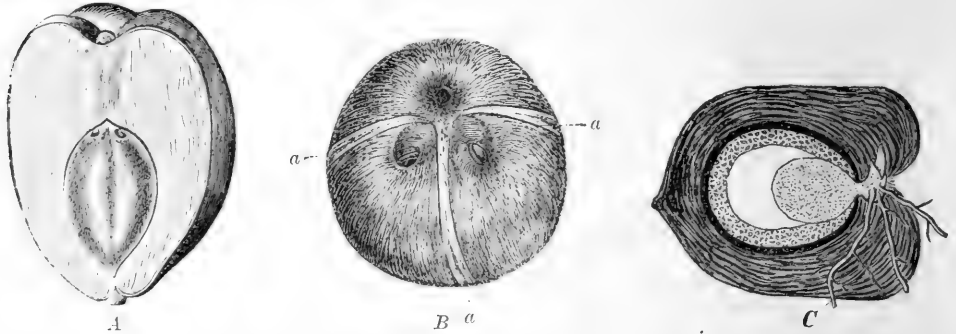


Fig. 135. A Kokosfrucht im Längsschnitt (stark verкл.); nur der Stein ist nicht durchschnitten. B der Stein von einem Ende gesehen, die Nähte (a) der drei Fruchtblätter und die drei Keimlöcher zeigend; durch das untere tritt der Keim beim Beginn der Keimung heraus. C keimende Frucht; innerhalb des Steines das hohle Endosperm. Das als Saugorgan dienende Keimblatt wird noch viel größer. — Nach Warming.

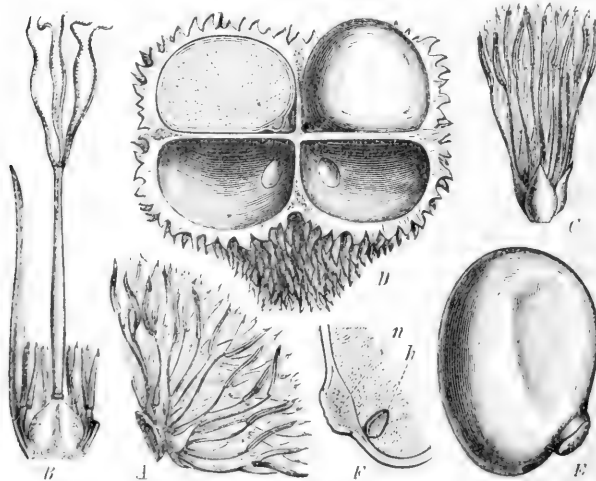


Fig. 136. Analyse von *Phytalephas*. A ♂ Blüte von *Ph. microcarpa* (nach Schott). B Analyse (ein Blumenblatt, Stammodien, Fruchtknoten) der ♀ Blüte und C die ♂ Blüte von *Ph. Ruizii*. D—E Frucht von *Ph. Pavonii* (verkleinert); D aufgeschnitten, zwei Samen (vorn) herausgenommen, einer (links oben) durchschnitten, der letzte ganz; E Samen in seinem Endokarp; F Längsschnitt durch Embryo (h) und Nabel (n). — B—F nach Gaudichaud.

Unterfam. *Phytalephantoideae*. ♂ Blüten mit ∞ freien Staubblättern. ♀ Blüten mit Blütenhülle. Samen von dünnem, hartem Endokarp umschlossen, mit elfenbeinartigem Nährge- webe. — *Phytalephas* (4); *Ph. macrocarpa* u. *Ph. microcarpa* (trop. Amer., 8—9° südl. Br., 70—79° westl. L.) liefern in ihren Samen den wichtigen Handels- artikel vegetabilisches Elfenbein (»Brasilianische Steinnüsse«) (Fig. 136).

Unterfam. *Nipoideae*. ♂ Blüten mit drei zu einer gemeinsamen Säule verwach- senen Staubblättern. ♀ Blüten nackt. Samen von dickem, holzigem Endokarp umschlossen. — *Nipa* (1) *fruticans*, vorzugsweise

littoral auf Salzboden, bildet im ind.-malay. Gebiet dichte Buschwälder.

6. Reihe **SYNANTHAE**. (Engler 1886.) Blüten stets ♂ ♀; ♂ nackt oder mit dicker, kurz gezählter Blütenhülle und 6 ∞ Staubblättern; ♀ nackt oder mit vier



fleischigen schuppenförmigen Blättern, vor deren jedem ein langes fadenförmiges Staminodium steht. Karpelle (2) oder (4) mit zwei oder vier Placenten, an welchen ringsum  $\infty$  Samenanlagen stehen; die einfächerigen Fruchtknoten in die Kolbenachse eingesenkt und untereinander vereint. — Oft palmenähnliche Gewächse.

**Fam. Cyclanthaceae.** ♂ und ♀ Blüten in regelmäßig abwechselnder Verteilung die ganze Oberfläche eines saftigen, unverzweigten Kolbens bedeckend. Fruchtstand fleischig, mit  $\infty$  Samen in den einzelnen Beeren. Embryo klein, am Grunde des hornig-ölgigen Nährgewebes. — Große Kräuter oder Lianen oder Bäume mit kurzem, holzigem Stamm. Blätter gefaltet, vielnervig, oft palmbblattartig. Kolben von 2—6 später abfallenden Scheidenblättern umhüllt. — 44 trop. Amer.

§ **Carludoviceae.** ♂ Blüten in Gruppen zu vier, einzeln gestielt, ♀ mit vier sehr langen fadenförmigen Staminodien. Blütenhülle rudimentär. — *Carludovicia* (34); *C. palmata* liefert in ihren jungen, noch zusammengefalteten Blättern das Material zur Herstellung der echten Panamahüte.

§ **Cyclanthae.** ♂ und ♀ Blüten in abwechselnden Ringen oder Spiralen. Die Staminodien kürzer als die Blütenhülle. — Blätter zweiteilig. — *Cyclanthus* (4).

7. Reihe **SPATHIFLOAE.** (Engler 1886.) Blüten cyclisch, haplochlam. oder homoiochlam. oder infolge Reduktion nackt, drei- bis zweigliedrig; ♀ oder ♂ ♀, oft sehr stark und schließlich auf ein Staubblatt oder ein Karpell reduziert, stets in einfacher, von einem Hochblatt (Spatha)  $\pm$  umschlossener Ähre (Kolben, Spadix) ohne Tragblatt. — Meist sympodial (Fig. 137), selten einen aufrechten Stamm bildend.

**Fam. Araceae.** Blüte ♀ oder ♂ ♀, zwei- bis dreigliedrig oder bisweilen auf ein Staubblatt oder ein Karpell reduziert. Beere, selten saftlose Frucht. Samen mit zwei Integumenten, von denen das äußere fleischig ist. — Kräuter, häufig mit knolligem Rhizom, auch strauch- und baumartig, oder Lianen. Blüten meist monöisch, selten diöisch, meist viele, selten nur zwei bis drei in einer Ähre oder einem Kolben. Blätter von größter Mannigfaltigkeit. — Etwa 1000, meist trop.

Unterfam. **Pothoideae.** Landpflanzen. Stengel, Blattstiele und Wurzeln ohne Milchsaftschläuche und ohne Spicularzellen. Blätter zweireihig oder  $\odot$ . Seitennerven II. u. III. Grades netzförmig verbunden, sehr selten fast parallel. — Blüten meist ♀. Samenanlagen anatrop oder amphitrop.

a. Blätter in Stiel und Spreite gegliedert. Samenanlage umgewendet.

§ **Pothoëae.** Samen ohne Nährgewebe. Blüten ♀ oder ♂ ♀, mit Blütenhülle. — Meist kletternde Sträucher oder Halbsträucher. — *Pothos* (47 ind., malay., 1 Madagaskar).

§ **Heteropsidae.** Wie vorige, aber Blüten nackt, meist dimer. — Klettersträucher. — *Heteropsis* (6 Brasil.).

§ **Anthuriceae.** Samen mit Nährgewebe. Blüte ♀, mit Blütenhülle. — Meist Kräuter, selten Sträucher. Fortsetzungssprosse der Sympodien fast immer mit zwei Niederblättern, einem gestielten Laubblatt und einem Blütenstand. Beisprosse. — *Anthurium* (500 trop. Amer.); viele Arten in Gewächshäusern kult.

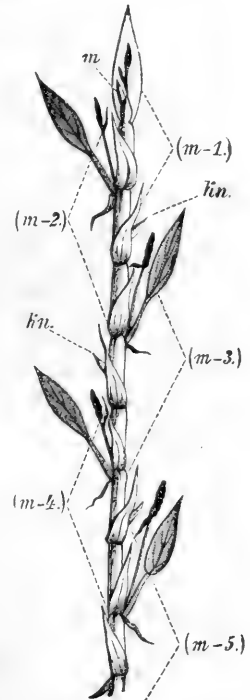


Fig. 137. Schematische Darstellung der Sproßfolge von *Anthurium scandens*. (m-5), (m-4), (m-3) usw. sind die sukzessiven Sprosse, jeder mit zwei Niederblättern, deren erstes als Sproßvorblatt fungiert, während in der Achsel des zweiten der Fortsetzungssproß entspringt, mit einem Laubblatt und mit einem Blütenstand. Bei den Niederblättern, in deren Achsel der Fortsetzungssproß zur Entwicklung kommt, entspringt auch eine Beiknospe kn. — Nach Engler.

§ **Culecasiae.** Samen mit Nährgewebe. Blüten ♂ ♀, ohne Blütenhülle. — Kletternde Sträucher mit ☉ Blättern. — *Culecasia* (15 trop. Afrika).

§ **Zamioculcaseae.** Blüten ♂ ♀, aber mit Rudimenten des anderen Geschlechtes. — Knollengewächse mit gefiederten oder zweifach gefiederten Laubblättern. Blühende Sprosse mit mehreren Niederblättern und einem Laubblatt. — Abgefallene Fiedern zur ungeschlechtlichen Vermehrung dienend. — *Zamioculcas* (1 Bourbon, Sansibar, Ostafrika). — *Gonatopus* (2 Ostafrika).

b. Blätter nicht gegliedert. Samenanlage geradläufig.

§ **Acoreae.** Blütenhülle vorhanden. Karpelle (3—2); Fruchtknoten dreibis zweifächerig mit je zwei oder mehr Samenanlagen, selten einfächerig, mit einer Samenanlage. Samen mit schwachem Nährgewebe. — *Acorus* (2 nördl. subtrop.—temp.); *A. calamus*, Kalmus (in Ostasien einheimisch, nach Europa und Nordamerika eingewandert oder eingeschleppt, an Seeufern vielfach formationsbildend), liefert das off. Rhizoma Calami (mit Ölzellen).

Unterfam. **Monsteroideae.** Landpflanzen ohne Milchsaftschläuche; aber das Grundgewebe, wenigstens der Stengel und Blätter, manchmal auch das der Wurzeln, mit Spicularzellen. Seitennerven III. und IV. Grades oder II. und III. Grades netzförmig verbunden. Blüten meist ♀ und nackt. Samenanlagen anatrop oder amphitrop.

§ **Monstereae.** Blüten ohne Blütenhülle, zweigliedrig. Spatha vor der Reife des Kolbens abfallend. — Meist kletternd, mit adventiven Haft- und Nährwurzeln. Häufig durchlöchernte Blätter. — *Raphidophora* (60 ind. malay.). — *Monstera* (27 trop. Amer.); *M. deliciosa* (fälschlich oft *Philodendron pertusum* genannt; Westabhang der mexikanischen Cordilleren) in Gewächshäusern und im Zimmer oft kult.; Fruchtstände wie Ananas schmeckend. — *Epipremnum* (14); *E. pinnatum* (= *E. mirabile*), (malay.), auf den Fidschiinseln unter dem Namen »Tonga« bekanntes Volksheilmittel. — *Scindapsus* (20 ind. malay.).

§ **Spathiphyllae.** Blüten mit Blütenhülle, meist dreibis zweigliedrig. Spatha nicht abfallend. — Halbsträucher. — Grundgewebe der Stengel und Blattstiele sparsam von Spicularzellen durchsetzt. — *Spathiphyllum* (26 trop. Amer., 1 Philippinen und Celebes).

Unterfam. **Calloideae.** Land- oder Sumpfpflanzen. Leitbündel mit geraden, gegliederten Milchsaftschläuchen. Blüten meist ♀. Blätter nie pfeilförmig, meist netznervig, selten parallelnervig. — Alle nördlich temp.

§ **Symplocarpeae.** Blütenhülle +. Nährgewebe 0. Seitennerven II. und III. Grades netzförmig verbunden. — *Symplocarpus* (1) *foetidus* (nordöstl. Asien und nordwestl. Amer.). — *Orontium* (1) *aquaticum* (atlant. Nordam.).

§ **Calleae.** Blütenhülle 0. Nährgewebe +. Seitennerven I., II. und III. Grades parallel. — *Calla* (1) *palustris* (in Waldsümpfen Europas, Sibiriens, Ostasiens und des atlantischen Nordamer.).

Unterfam. **Lasioideae.** Land- und Sumpfpflanzen. Leitbündel der Blattstiele und Stengel mit geraden, gegliederten Milchsaftschläuchen. Blüten ♀ oder ♂ ♀. Samenanlage anatrop oder amphitrop. Nährgewebe meist 0. Blätter im Umriß pfeilförmig, oft vielfach geteilt, netznervig.

§ **Lasieae.** Stamm oberirdisch oder unterirdisch, niemals gerade aufrecht. Blätter stets deutlich netznervig. Blüten ♀ mit Blütenhülle. — Sträucher, Stauden und Knollenpflanzen, letztere ohne Nährgewebe im Samen. — *Lasia* (2 ind. malay.). — *Dracontium* (10 trop. Amer.); *D. gigas* mit einem bis 3 m lang gestielten, 1 m breiten, tief dreiteiligen und vielfach verzweigten Blatt.

§ **Amorphophalleae.** Wie vorige; aber Blüten meist ♂ ♀, ohne Blütenhülle. Häufig Kolbenanhang mit rudimentären Blütenanlagen, welche meist

in eine nur gefurchte oder auch glatte, anatomisch aber differenzierte Schicht vereinigt sind. Nährgewebe 0. — Knollenpflanzen vom Habitus des *Dracontium*. — *Anchomanes* (4 trop. Afr.). — *Amorphophallus* (inkl. *Hydrosme* 74, palaeotrop.), oft mit riesigen Blättern und Blütenständen; *A. campanulatus* (Monsungeb.); *A. Rivieri* (= *A. konjac*; Cochinchina). — Knollen aller Arten starkreich, gekocht und geröstet genossen.

§ **Nephtyitideae.** Blüten ♂ ♀ ohne Blütenhülle. Nährgewebe 0. — Stauden- oder Kletterpflanzen mit pfeilförmigen Blättern. Blütenstand ohne Anhang. — Trop. Afrika.

§ **Montrichardiaceae.** Blüten ♂ ♀ ohne Blütenhülle. — Baumartige Pflanzen mit geradem, starkem Sympodium und großen pfeilförmigen Blättern; Seitennerven II. Grades zwischen denen I. Grades schief verlaufend und mit denen III. und IV. Grades netzförmig verbunden. — *Montrichardia* (3, trop. Amerika).

Unterfam. **Philodendroideae.** Land- und Sumpfpflanzen. Leitbündel mit geraden Milchsaftschläuchen. Blüten ♂ ♀, nackt (Fig. 138). Nährgewebe meist +. Blätter fast stets mit parallelen Seitennerven.

§ **Philodendreae.** Strauchig und kletternd. Stamm ± oberirdisch. Staubblätter der ♂ Blüten frei. Samenanlagen gerade oder umgewendet an langem Funiculus. Nährgewebe +. — *Homalomena* (80), *Schismatoglottis* (75) u. a. (ind.-malay.). — **Philodendron** (230 trop. Amer.); bei den meisten Arten der Fortsetzungssproß nur mit einem Niederblatt, einem Laubblatt und dem Blütenstand.

§ **Anubiaceae.** Kriechend. Staubblätter der ♂ Blüten vereint, sonst wie vorige. — *Anubias* (12 trop. Afr.).

§ **Aglaonemateae.** Stamm aufrecht, oberirdisch. Staubblätter frei. Samenanlagen umgewendet, an kurzem Funiculus. Nährgewebe 0. — *Aglaonema* (41 ind.-malay.).

§ **Dieffenbachieae.** Wie vorige; aber Staubblätter der ♂ Blüten vereint und ♀ Blüten mit Staminodien. — *Dieffenbachia* (27 trop. Amer.), meist sehr giftig.

§ **Zantedeschieae.** Stamm unterirdisch. Staubblätter der ♂ Blüten 2—3, frei. Staminodien der ♀ Blüten frei. Samen mit Nährgewebe. Samenanlagen umgewendet an kurzem Funiculus. — *Zantedeschia* (10 Südafr.); *Z. aethiopica* (fälschlich oft *Calla* oder *Richardia* genannt), Zimmerpflanze.

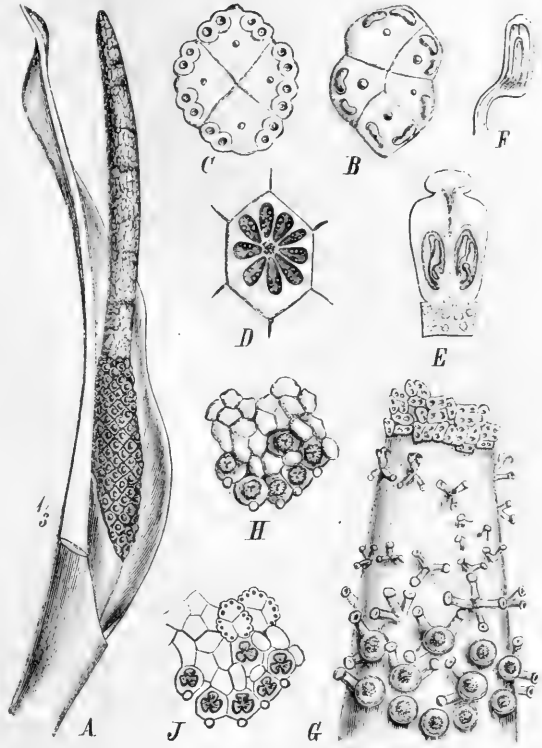


Fig. 138. A—F *Philodendron eximium*. A Blütenstand nach Entfernung der halben Spatha; B ♂ Blüte von oben; C dieselbe im Querschnitt; D ♀ Blüte im Querschnitt; E dieselbe im Längsschnitt; F eine Samenanlage. G *Schismatoglottis rupestris*, unterer Teil des Blütenstandes; zwischen den ♂ und ♀ Blüten rudimentäre ♂ Blüten. H Stück des Blütenstandes von *Homalomena rubescens* aus der Grenzregion, mit Staminodien; J dasselbe Stück im Querschnitt. — Nach Engler.

§ **Typhonodoreae.** Riesige im Wasser wachsende Kräuter. Staubblätter 4—8 vereint. Samenanlagen 1—2 geradläufig. Same zuletzt ohne Nährgewebe mit weit entwickeltem Embryo. — *Typhonodorum* (1 Madag., Mascarenen, Sansibar).

§ **Peltandreae.** Stamm unterirdisch. Die vereinigten Staminodien der ♀ Blüten eine Hülle um den Fruchtknoten bildend. Samenanlagen geradläufig oder fast geradläufig. *Peltandra* (2 Nordamer.).

Unterfam. **Colocasioideae.** Land- oder Sumpfpflanzen. Leitbündel mit verzweigten, selten geraden Milchsafschläuchen. Blüten ♂ ♀, ohne Blütenhülle; die Staubblätter zu Synandrien vereint. Nährgewebe + oder 0. Blätter netznervig, die Seitennerven II. Grades einen zwischen den Seitennerven I. Grades verlaufenden Kollektivnerven bildend. Blütenstand bisweilen mit Kolbenanhang (s. o. bei *Amorphophalleae*).

§ **Colocasieae.** Synandrien frei. Nährgewebe +. Sympodium oberirdisch, gerade, oder unterirdisch. — *Stuednera* (5 Ostind.). — *Alocasia* (50 ind.-malay.); *A. macrorrhiza*. — *Colocasia* (6); *C. antiquorum*, Eddoas Kalo oder Taro (ind.-malay.). — *Caladium* (20 trop. Amer.). — *Xanthosoma* (32 trop. Amer.); *X. sagittifolium*, *X. violaceum* (Westind.). — Alle genannten Arten in den Tropen als Gemüsepflanzen kultiviert; die knolligen, stärkereichen Stammgebilde werden gekocht genossen.

§ **Syngonieae.** Wie vorige; aber Nährgewebe 0 und die Sympodien kletternd. — *Syngonium* (15 trop. Amer.).

§ **Ariopsidaeae.** Synandrien untereinander vereint. Nährgewebe +. Sympodium unterirdisch, knollig. — *Ariopsis* (1 Ostind.).

Unterfam. **Aroideae.** Land- oder Sumpfpflanzen. Leitbündel mit geraden Milchsafschläuchen. Blüten ♂ ♀, sehr selten mit Blütenhülle. Staubblätter frei oder vereint. Samenanlagen geradläufig oder umgewendet. Nährgewebe +. — Meist Knollengewächse mit netznervigen Blättern.

§ **Stylochitonae.** Blüten mit Blütenhülle. Staubblätter fadenförmig. — *Stylochiton* (5 Afr.); *St. hypogaeus*, mit unterirdischem Blütenstand.

§ **Staurostigmatiaeae.** Blüten selten ♀, meist ♂ ♀, mit Rudimenten des andern Geschlechtes. Fruchtknoten meist mehrfächerig, mit 2—1 Samenanlagen in den Fächern. — Knollenpflanzen mit pfeilförmigen oder dreiteiligen Blättern mit fiederspaltigen Abschnitten. — Meist trop. Amer. — *Taccarium* (3). — *Staurostigma* (5). — *Spathicarpa* (8); Blütenstand vollständig mit der Spatha vereint, längs deren Mittellinie die Blüten entspringen.

§ **Protareae.** Blüten ♂ ♀, die ♀ mit Staminodien. Fruchtknoten einfächerig mit einer Samenanlage. Kolben mit Anhang. — *Protarum* (1 Seychellen).

§ **Callopsidaeae.** Blüten ♂ ♀, die ♀ ohne Staminodien. Fruchtknoten mit einer Samenanlage. — *Callopsis* (1 trop. Afrika).

§ **Zomicarpeae.** Blüten ♂ ♀, ohne Rudimente des andern Geschlechtes. Fruchtknoten aus mehreren Karpellen gebildet, einfächerig, mit mehreren umgewendeten Samenanlagen im Zentrum. — Meist trop. Amer.

§ **Areae.** Wie vorige; aber Fruchtknoten aus einem Karpell gebildet, einfächerig, mit geradläufigen Samenanlagen. — Knollenpflanzen oder Wasserpflanzen; Blütenstand meist mit Anhang (s. o. bei *Amorphophalleae*). — *Arum* (20 Mediterranengebiet, Mitteleuropa); *A. maculatum*, Aronstab, mit stärkereichen, nach dem Kochen genießbaren Knollen. — *Dracunculus* (2); *D. vulgaris* (medit.). — *Heliconia* (1) *musci-vorus* (Korsika, Sardinien). — *Saurumatum* (6 trop. Afr., Himalaya). — *Biarum* (12 medit.). — *Arisarum* (3); *A. vulgare* (medit.). — *Arisaema* (50 trop., subtrop., inkl. Südamer. u. Austral.), diöcisch. — *Pinellia* (3); *P. tuberosa* (Japan). — *Ambrosinia* (1) *Bassii* (Sizilien, Algerien). — *Lagenandra* (4); *L. toxicaria* (Ceylon). — *Cryptocoryne* (25 ind.-malay., Wasserpflanzen). — Alle

aufgeführten Gattungen sehr interessant durch die mannigfache Entwicklung des Kolbenanhanges.

Unterfam. **Pistioideae**. Schwimmende Wasserpflanzen. Leitbündel ohne Milchsaftschläuche. ♂ Blüten mit einem einzigen Quirl, mit zwei zu einem Synandrium vereinigten Staubblättern. ♀ Blüten einzeln, nur aus einem einfächerigen Fruchtknoten bestehend, mit  $\infty$  geradläufigen Samenanlagen. — Blühende Sprosse mit Niederblatt, einem Laubblatt und kleinem Blütenstand. Beisprosse in Stolonen auswachsend. — **Pistia** (1) *stratiotes* (verbreitet in den Tropen); fossile Arten im Tertiär Nordamerikas und der Kreide Südfrankreichs.

Fam. **Lemnaceae**. Blüten ♂ ♀, nackt, einhäusig. ♂: ein Staubblatt. ♀: ein Karpell mit 1—6 grundständigen, aufrechten, geradläufigen oder umgewendeten Samenanlagen. Samen mit dicker, fleischiger äußerer und zarter innerer Hülle, mit dünnem Nährgewebe. — Frei schwimmende Wasserpflanzen mit mehr oder weniger unterbleibender Ausgliederung der Blätter. Sprosse vom

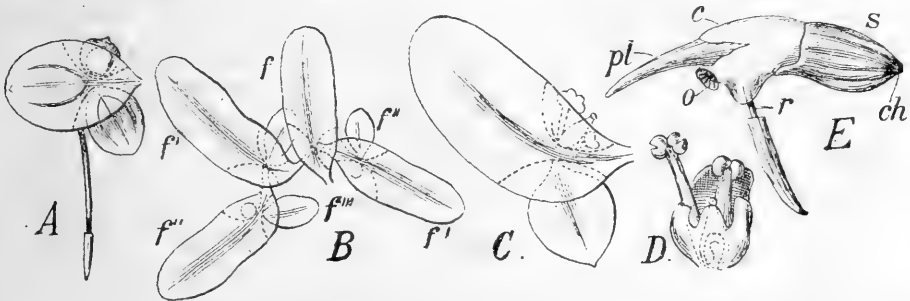


Fig. 139. A *Lemna minor*: Sproß mit Tochttersproß und Frucht. B—E *Lemna trisulca*. B steriles Sproßsystem; C Teil einer blühenden Pflanze; D Blütenstand in der Spatha eingeschlossen: in der Mitte die ♀, nur aus dem durchscheinenden Pistill bestehende Blüte, rechts und links je eine ♂ auf ein Staubblatt reduzierte Blüte; E Keimpflänzchen: s Samen mit Chalaza (ch), o Operculum; r Würzelchen; c Cotyledon; pl Plumularsproß. — B, C nach Eichler; A, D, E nach Hegelmaier.

Muttersproß am Grunde umwachsen, mit demselben Sproßverbände bildend oder später von demselben losgelöst (Fig. 139). — Beisprosse neben den gewöhnlichen Fortsetzungssprossen; Luftsprosse, Wassersprosse und Wintersprosse. — Etwa 25.

Unterfam. **Lennoideae**. Sprosse mit Wurzeln. Blütenstand mit Spatha und zwei ♂ Blüten. Muttersprosse aus zwei seitlichen, nach rückwärts gerichteten Taschen je einen Tochttersproß entwickelnd. — *Spirodela* (2); *Sp. polyrrhiza* (calid.—temp.). — *Lemna* (10, meist subkosmopolit.) (Fig. 139), Wasserlinse, Entengrütze.

Unterfam. **Wolffioideae**. Sprosse ohne Wurzeln. Blütenstand ohne Spatha und mit nur einer ♂ Blüte. Muttersprosse aus einer nach rückwärts gerichteten Grube einen Tochttersproß entwickelnd. — *Wolffia* (12, teils trop., teils temp., manche weit verbreitet, manche lokalisiert).

**B. Reihen mit typisch pentacyklischen Blüten.** Quirle typisch gleichzählig, meist dreigliedrig (trimer), seltener mehr- oder zweigliedrig.

a. Die Blüten sind homiochlamydeisch bis heterochlamydeisch, äußerst selten infolge Reduktion nackt (apochlamydeisch). Hochblattartige Ausbildung der Blütenhülle kommt noch vor. Hypogynie und Aktinomie vorherrschend.

8. Reihe **FARINOSAE**. (Engler 1886.) Blüten zyklisch, homiochlam. oder heterochlam., drei- oder zweigliedrig, nach dem Typus T 3 + 3 (seltener K 3, C 3), A 3 + 3, Cp (3). Ein Kreis Staubblätter bisweilen ausfallend, oder

Verkümmerung der Staubblätter bis auf eins. Samenanlagen geradläufig, aber auch umgewendet. Samen mit mehligem (stärkeführendem) Nährgewebe. — Meist Kräuter, selten mit kräftigem Stamm.

1. Unterreihe *Flagellariaceae*. Blütenhülle homoiochlamydeisch und brakteoid, hypogyn. Samenanlagen umgewendet.

Fam. *Flagellariaceae*. Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ♂ oder ♀, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Karpelle (3); Narben 3; Fruchtknoten dreifächerig, jedes Fach mit einer zentralwinkelständigen, umgewendeten Samenanlage. Früchte dreifächerig, oder mit 3—1 Steinkernen. Embryo linsenförmig, dem Nährgewebe nahe am Nabel anliegend. — Bisweilen kletternde Pflanzen mit langen vielnervigen Blättern. Blüten klein, ∞ in vielfach zusammengesetzter endständiger Rispe. — 7 trop. Afr., As., Austral. — *Flagellaria* (2); *F. indica*. mit rankenden Blattspitzen, an den Küsten des trop. Afrika und Asien.

2. Unterreihe *Enantioblastae*. Blütenhülle verschieden, hypogyn. Samenanlagen geradläufig.

Fam. *Restionaceae*. Blüten homoiochlam., drei- bis zweigliedrig, selten ♀, meist ♂, zweihäusig, ⊕. Blütenhülle hochblattartig. Staubblätter nur drei oder zwei, vor den inneren Blütenhüllblättern. Karpelle (3—1); Griffel 3—1, fadenförmig. Fruchtknoten drei- bis einfächerig, in jedem Fach mit einer geraden, von oben herabhängenden Samenanlage. Kapsel oder Nuß. Embryo linsenförmig mit abgestutztem Kotyledon, dem Nährgewebe anliegend. — Meist 2 Kräuter mit kriechendem Grundstock, zweizeilig stehenden Niederblättern am Grunde und abfallenden Schuppenblättern am Stengel. Blüten in den Achseln von Hochblättern, in endständigen oder zu Rispen vereinten Ährchen. Xerophyten und Sumpfpflanzen. — Über 250 \*, temp., subtrop.; nur wenige trop.

§ *Diplanthereae*. Antheren ditheisch. — 10 in Südwestaustralien.

§ *Haplaanthereae*. Antheren monotheisch. — *Restio* (über 100 Austral., Südafr.). — Die schönen Blütenstände mancher Arten der Familie werden zur Herstellung von Trockensträußen nach Europa eingeführt.

Fam. *Centrolepidaceae*. Blüten ♀ oder ♂, von ein bis drei haarförmigen Hochblättern umgeben oder nackt. Staubblätter 1—2. Karpelle (1—∞) (ob wirklich zu einer Blüte gehörig?), mit je einem fädigen Griffel und einer geradläufigen, hängenden Samenanlage. Embryo wie bei vorigen. — Sehr kleine Kräuter mit borstenförmigen Blättern. Blütenstand eine zweireihige Ähre mit einzeln stehenden Blüten oder nackten, wickeligen, sekundären Blütenständen in den Achseln der Hochblätter, oder ein kleines Köpfchen, in welchem zahlreiche Blüten vereint stehen. — Meist Sumpfpflanzen. 30 \* temp., calid. 1 in Südostas. — *Centrolepis* (26); *C. tenuior* (Austral., in Kultur). — *Hydatella* (zwei im Wasser ungetaucht lebende sehr kleine Pflänzchen in Westaustralien).

Fam. *Mayacaceae*. Blüten heterochlam., dreigliedrig, ♀, ⊕. Staubblätter drei, vor den Kelchblättern. Karpelle (3); Griffel 1 mit drei kurzen Narben. Fruchtknoten einfächerig, mit drei wandständigen Placenten, jede mit einigen geradläufigen Samenanlagen in zwei Reihen. Kapsel dreiklappig; Placenten auf der Mitte der Klappen. Embryo linsenförmig, an der Spitze des Samens. — Kleine Sumpfkrauter mit ⊙ kurzen, linealischen Blättern. Blüten einzeln, auf kurzem Stiel in den Achseln der Blätter, oder doldig gehäuft; jeder Blütenstiel mit zwei Vorblättern am Grunde. — *Mayaca* (8); *M. Michauxii* in Nordamer.; mehrere Arten in Südamer., 1 in Südwestafrika.

Fam. *Xyridaceae*. Blüten heterochlam., dreigliedrig, ♀. Kelch ⊙, mit zwei kleineren seitlichen Blättern. Blumenkrone ⊕, sympetal, mit Röhre. Die drei äußeren Staubblätter zu Staminodien umgebildet oder 0; die drei inneren Staubblätter fertil, unten mit der Blumenkrone vereint. Karpelle (3); Griffel einfach oder oben dreischenklig. Fruchtknoten einfächerig, mit drei wandständigen oder vom Grunde aus frei aufsteigenden Placenten und meist ∞ kleinen, geradläufigen Samenanlagen. Kapsel und Samen wie bei vorigen. — Meist 2 Kräuter mit langen, linealischen oder lineal-lanzettlichen Blättern. Blütschaft achselständig, mit endständiger Ähre, deren dachziegelig sich deckende Hochblätter in ihren Achseln je eine Blüte tragen. — 50 calid., keine in Europa. — *Xyris* (über 40).

Fam. *Eriocaulaceae*. Blüten sehr klein, heterochlam., zwei- bis dreigliedrig, ♀, ⊕ oder ⊙. Blütenhülle trockenhäutig, selten die innere, noch seltener

auch die äußere fehlend. Von den Staubblättern meist die äußeren fehlend. Karpelle (2—3); Griffel 2—3. Fruchtknoten zwei- bis dreifächerig, mit je einer geradläufigen, in das Fach herabhängenden Samenanlage. Kapsel fachspaltig. Samen wie bei vorigen. — Meist ♂ Kräuter mit langen, linealischen Blättern und meist langen Blütenschäften, welche ein mit einem Hüllkelch versehenes Köpfchen tragen. — Meist auf feuchtem, sandigem Boden oder in Sümpfen wachsend. — Etwa 550 calid., wenige temp.

Unterfam. *Eriocauloideae*. Staubblätter vier oder sechs. Blütenhüllblätter innen an der Spitze mit Drüse, meist frei. — *Eriocaulon* (200 trop., subtrop.); *E. septangulare* in Nordamer., Schottland, Irland und auf den Hebriden. — *Mesanthemum* (4 trop. Afrika, Madagaskar).

Unterfam. *Paepalanthoideae*. Staubblätter zwei oder drei. Blütenhüllblätter ohne Drüse; häufig vereint. — *Paepalanthus* (230 Südamer. und Westind., Fig. 140). — *Syngonanthus* (80, meist Südamer., sehr wenige trop. Afr. und Kapland). — *Tonina* (1 *fluviatilis* (im Wasser flutend, trop. Südamer., Westind.)).

3. Unterreihe *Bromeliineae*. Blütenhülle meist heterochlamydeisch, hypogyn bis epigyn. Samenanlage umgewendet.

Fam. *Thurniaceae*. (Früher anhangsweise zu den *Juncaceae* gerechnet). Blüten homoiochlamydeisch, dreigliedrig, ♀, ♂. Blütenhülle hochblattartig. Staubblätter 6, frei, länger als die Tepalen. Karpelle (3). Fruchtknoten oberständig, dreifächerig, mit je 1—∞ zentralwinkelständig nahe am Grunde stehenden Samenanlagen. Kapsel länglich, dreikantig, mit drei fadenförmigen Narben, loculicid, dreiklappig, dreisamig. Samen schmal spindelförmig, oben stachelspitzig, mit ringsum freiem, nur am Grunde mit der Samenschale zusammenhängendem Nucellus. Embryo spindelförmig, am Grunde des mehligem Nährgewebes. — ♂ Kräuter mit schmalen, am Rande glatten oder dornig-gesägten, einnervigen Blättern. Blütenschaft stumpf dreikantig, am Ende mit mehreren langen Hochblättern unterhalb des schwammigen, kugeligen, dicht von ∞ Blüten besetzten Blütenkopfes. Blüten in den Achseln von kleinen Hochblättern. — *Thurnia* (2 in Brit.-Guiana).

Fam. *Rapateaceae*. Blüten heterochlam., dreigliedrig, ♀, ♂. Kelch mit häutiger Röhre. Petalen meist vereint. Staubblätter 6, meist mit der Blumenkrone vereint. Karpelle (3). Griffel 1. Fruchtknoten oberständig, 3-fächerig, mit je ∞—2 zentralwinkelständigen oder 1—2 grundständigen, umgewendeten Samenanlagen. Kapsel fachspaltig. Embryo linsenförmig, klein, am Mikropylarende dem Nährgewebe anliegend. — ♂ Kräuter mit dickem Grundstock und zweireihigen, breit linealischen oder lanzettlichen Blättern. Blütenschaft am Ende mit zwei großen Scheidenblättern, welche ein Köpfchen von Ährchen umschließen, die je aus ∞ dachigen Hochblättern und einer endständigen Blüte bestehen. Etwa 20, bis auf eine Art sämtlich trop. Amer. — *Rapatea* (5). — *Maschalocephalus* (1 trop. Westaf.).

Fam. *Bromeliaceae*. Blüten heterochlam., dreigliedrig, meist ♀, ♂, selten etwas ♂. Kelch krautig oder lederartig, bleibend. Blumenblätter frei oder vereint. Staubblätter 3 + 3, selten vereint. Karpelle (3), Griffel 1; Frucht-



Fig. 140. Habitusbild von *Paepalanthus fulcifolius*, etwa dreimal verkleinert. — Nach Körnicker.

knoten oberständig bis unterständig, dreifächerig, mit je  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen. Beere oder Kapsel mit kleinen Samen, deren Schale und Funiculus oft in eine falsche Haarkrone zerfasert sind. Embryo klein, am unteren Ende neben dem Nabel. — Kräuter, oft epiphytisch, selten baumähnliche Pflanzen, mit  $\odot$ , meist grundständigen, breitscheidigen, oft riemenförmigen, dornig-gezähnten Blättern. Blüten in Ähren oder Rispen, oft mit gefärbten, großen Hochblättern. — Schuppenförmige Haare der Blätter der Wasseraufnahme dienend. — Etwa 1000, sämtlich Amer., die meisten trop.

§ **Tillandsieae.** Fruchtknoten oberständig. Kapsel. Samen mit unechter, durch Zerfaserung der Samenschale entstandener Haarkrone. Blätter ganzrandig. — *Tillandsia* (248); *T. usneoides* (Argentinien bis Carolina), von Bäumen als wurzelloser Epiphyt in dichten, 2—3 m langen Bündeln herabhängend, als »Louisiana-Moos« zum Polstern dienend. — *Vriesea* (90 Südamer.).

§ **Puyaeae.** Fruchtknoten oberständig. Kapsel. Meist stammbildend mit dornig-gezähnten Blättern. — *Puya* (etwa 5, Peru, Chile); einige Arten erreichen über 3 m Höhe

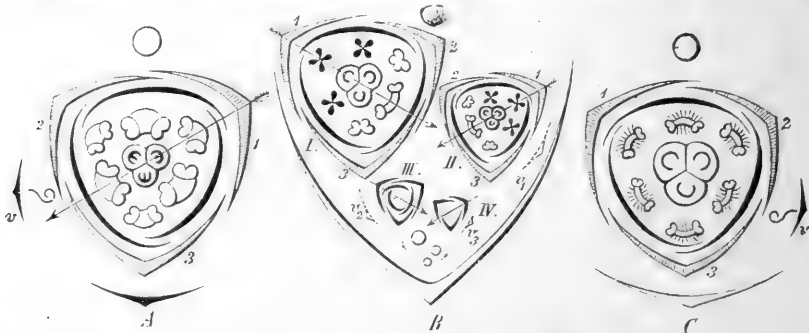


Fig. 141. A Diagramm der Blüte von *Dichorisandra Aubletiana*. B Diagramm der Wickel [von *Commelina coelestis*. C Diagramm der Blüte von *Tradescantia virginica*:  $v$  Vorblatt, in Fig. B  $v_1$  Vorblatt (unterdrücktes) der Primaablüte I, Deckblatt der Blüte II,  $v_2$  Vorblatt von II, Deckblatt von III usw. Der Pfeil gibt die Symmetrieebene der Blüte an, die Ziffern an den Kelchblättern deren genetische Folge. — Nach Eichler.

und werden fast baumartig, besitzen jedoch einen unverzweigten, dicken Stamm; sie liefern Chagualgummi. — *Hechtia* (15 Mexiko). — *Dyckia* (57 Südamer.).

§ **Pitcairnieae.** Fruchtknoten oberständig oder halbunterständig. Kapsel. Blätter meist schlaff, lang und schmal. — *Pitcairnia* (134, meist Erdbewohner).

§ **Bromeliaceae.** Fruchtknoten unterständig. Beere. Blätter dornig-gezähnt. — *Nidularium* (15 Brasil.). — *Cryptanthus* (6 Brasil.). — *Ananas* (5); *A. sativus* (Westind., Zentralam.; im trop. Afrika und Asien vielfach verwildert) mit synkarpischen, durchwachsenen Fruchtständen (die Ananas ist eine Sammelfrucht); in Gewächshäusern kultiviert; die Blattfasern der Blätter dienen zu den feinsten Geweben. — *Billbergia* (40). — *Aechmea* (40).

4. Unterreihe **Commelinineae.** Blütenhülle heterochlamydeisch. Ein Teil der Staubblätter häufig staminodial oder ganz fehlend.

Fam. **Commelinaceae.** Blüten (Fig. 141) heterochlam., dreigliederig,  $\text{♀}$ ,  $\text{♂}$  oder  $\text{♂}$ ; Karpelle (3—2); Griffel 1; Fruchtknoten oberständig, drei- bis zweifächerig, mit je einigen geradläufigen Samenanlagen. Kapsel. Embryo an der Spitze des Samens, dem Nährgewebe anliegend. — Kräuter mit knotigem Stengel, wechselständigen, scheidigen Laubblättern. Blüten meist mit blauer oder violetter Blumenkrone, in Wickeln oder Doppelwickeln in den Achseln von Laubblättern (Fig. 141). — 300 calid., wenige temp.



§ **Polliceae.** Früchte nicht aufspringend. Staubblätter selten sechs, meist nur die drei inneren fruchtbar. — *Palisota* (etwa 15 trop. Afr.).

§ **Tradescantieae.** Kapsel zwei- bis dreiklappig. Sechs (selten fünf) fruchtbare Staubblätter. — *Cyanotis* (35). — *Dichorisandra* (27). — *Tradescantia* (32 Amer.); *T. virginica* (südl. Nordam.), als Zierpflanze häufig kult. — *Rhoeo* (1) *discolor* (Zentralamer.) in Gewächshäusern kult.

§ **Commelineae.** Wie vorige; aber nur 2—3 Staubblätter fruchtbar. — *Commelina* (über 100 calid.). — *Aneilema* (60 trop.). — *Cochliostema* (1) *odoratissimum* (Ecuador), häufig in Gewächshäusern kult.

5. Unterreihe **Pontederineae.** Blütenhülle homiochlamydeisch und korollinisch, vereintblättrig.

Fam. **Pontederiaceae.** Blüten dreigliedrig, ♀, ♂. Blütenhülle vereintblättrig, mit langer Röhre. Staubblätter 6, 3 oder 1, der Röhre der Blütenhülle angewachsen. Karpelle (3); Griffel 1, Fruchtknoten oberständig, dreifächerig, mit ∞ zweireihig stehenden Samenanlagen, oder einfächerig mit nur einer Samenanlage. Kapsel oder Schließfrucht. Embryo zylindrisch, wenig kürzer als das Nährgewebe. — Wasserpflanzen mit sympodialelem Stamm, häufig zweizeiligen Blättern und meist ährenförmigem Blütenstand. — Etwa 24 calid. — *Eichhornia* (5, trop. u. subtrop. Amer.), schwimmend. — *Pontederia* (2, trop. Am.). — *Heteranthera* (9 Am.).

Fam. **Cyanastraceae.** Blüten dreigliedrig, ♀, ♂. Blütenhülle vereintblättrig, mit sehr kurzer Röhre. Staubblätter sechs, unter sich vereint, mit kurzen Staubfäden. Karpelle (3); Griffel 1. Fruchtknoten der Blütenachse eingesenkt, dreifächerig, mit zwei Samenanlagen im Fach. Frucht tief dreiteilig, dünnwandig, mit nur einem Samen. Samen mit Perisperm. — Kräuter mit Knollen oder knolligem Rhizom und in einer Traube oder Rispe endendem, kurzem Blütenschaft. — *Cyanastrum* (4 trop. Afr.).

6. Unterreihe **Philydrineae.** Blütenhülle korollinisch, die äußeren Blätter größer als die inneren, die beiden hinteren des äußeren Kreises vereint, das hintere des inneren Kreises abortiert.

Fam. **Philydraceae.** Blüten homiochlam., dreigliedrig, mit starkem Abort, ♀, ♂. Nur ein vorderes Staubblatt. Karpelle (3); Griffel 1; Fruchtknoten oberständig, dreifächerig mit zentralwinkelständigen, oder einfächerig mit wandständigen Placenten und ∞ kleinen, umgewendeten Samenanlagen. Kapsel mit ∞ Samen. Embryo klein, kürzer als das Nährgewebe. — Kräuter mit zweireihig gestellten, scheidigen, schmalen Blättern und in Ähren stehenden Blüten. — 4 ind. Archip., Australien. — *Philydrum* (1) *lanuginosum* (ind.-malay. Sumpfpflanze).

9. Reihe **LILIIFLORAE.** Wie vorige Reihe; aber die Samen meist mit fleischigem oder knorpeligem (ölführendem) Nährgewebe; die Samenanlagen meist umgewendet. Blüten meist dreigliedrig; nur selten kommen auch zwei-, vier- oder mehrgliedrige Blüten vor.

1. Unterreihe **Juncineae.** Blütenhülle homiochlamydeisch und braktoeid. Nährgewebe der Samen mehlig, Stärke speichernd.

Fam. **Juncaceae.** Blüten homiochlam., dreigliedrig, meist ♀, ♂. Blütenhülle hochblattartig. Der innere Kreis von Staubblättern bisweilen nicht entwickelt; Pollentetraden. Karpelle (3); Griffel 1 mit drei fadenförmigen Narben. Fruchtknoten oberständig, ein- oder dreifächerig, mit je einer oder ∞ Samenanlagen. Kapsel fachspaltig. Embryo gerade, in der Achse des stärkereichen Nährgewebes. — Meist ♂ Kräuter, selten mit oberirdischem Stamm versehene Pflanzen, mit schmalen Blättern und mannigfach zusammengesetzten, meist reich-

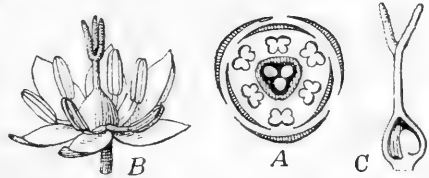


Fig. 142. *Luzula.* A Diagramm, B Blüte, C Gynaeceum im Längsschnitt.

blütigen Blütenständen. — Etwa 290, meist hygrophil, temp.—frigid. — *Priornium* (1) *serratum*, Palmiettschilf, mit ansehnlichem Stamm (Südaf.). — *Juncus* (190), Binse. — *Luzula* (38) (Fig. 142).

2. Unterreihe *Liliineae*. Blütenhülle homoiochlam., selten brakteoid, meist korollinisch, sehr selten heterochlamydeisch. Nährgewebe der Samen ohne Stärke. Der innere Kreis von Staubblättern ist vorhanden.

Fam. *Stemonaceae*. Blüten homoiochlam., zweigliedrig, ♀, ♂. Blütenhülle hochblattartig. Karpelle (2). Fruchtknoten einfächerig, mit am Grunde oder am Scheitel stehenden, umgewendeten Samenanlagen. Kapsel zweiklappig; Samen länglich, am Nabelstrang behaart. — 2. Kräuter mit Grundstock, aufrechtem oder windendem und oft kletterndem Stengel, gestielten, lanzettlichen oder herzförmigen Blättern und in den Achseln der Stengelblätter stehenden Blütenständen. — *Stemona* (= *Roxburghia*) (4—5 Monsungeb.). — *Croomia* (2 südl. Nordam., Japan). — *Stichoneuron* (1 Ostind.).

Fam. *Liliaceae*. Blüten meist homoiochlam., selten heterochlam., meist ♀, ♂, sehr selten ./. Blütenhülle hochblattartig oder korollinisch, getrenntblättrig oder vereintblättrig. Abort von einzelnen Staubblättern selten. Griffel getrennt oder vereint. Fruchtknoten meist oberständig, selten halbunterständig oder unterständig (*Ophiopogonoideae*, *Aletroideae*), meist 3-(2—4—5)-fächerig, mit zentralwinkelständigen Samenanlagen, selten einfächerig mit wandständigen Samenanlagen. Früchte mannigfach. — Etwa 2600 von verschiedenartiger Tracht, calid.—frigid.

Unterfam. *Melanthioideae*. Rhizom oder Zwiebelknolle mit endständigem Blütenstand. Antheren extrors und Kapsel septucid oder Antheren intrors und Kapsel septucid oder Antheren extrors und Kapsel loculicid, nur selten Antheren intrors und Kapsel loculicid. Frucht niemals eine Beere.

a) Rhizom, seltener Zwiebel. Samen länglich, flach und geflügelt oder kantig.

§ *Tofieldieae*. Staubblätter sechs, selten neun; Antheren intrors. Griffel getrennt oder 0. Rhizom. Blätter ungestielt, zweireihig. — *Tofieldia* (14 \*); *T. calyculata* weit verbr. — *Nartheccium* (5 \*); *N. ossifragum* auf Hochmooren.

§ *Helonieae*. Staubblätter sechs; Antheren bisweilen fast kugelig, mit getrennten Fächern, extrors. Griffel getrennt. Rhizom. Blätter gestielt, allseitig abstehend. — *Helonias* (1) *bullata* (atlant. Nordamerika).

§ *Veratreae*. Staubblätter sechs; Antheren fast kugelig, extrors, mit sehr genäherten Fächern, zuletzt schildförmig. Dickes Rhizom oder Zwiebel. Stengel meist beblättert. — *Amianthium* (1) *muscitoxicum* (atlant. Nordam.); Samen sehr giftig. — *Sabadilla* (5 Am.); *S. officinalis* (Mexiko bis Venezuela) liefert den sehr giftigen off. Samen Sabadillae. — *Zygadenus* (1 Sibir. bis Nordamer.). — *Toxicoseordion* (8 Nordamer.). — *Veratrum* (9 \*); *V. album* und seine Varietäten (Europa, Nordasien) liefern das off. Rhizoma Veratri.

b) Rhizom. Samen fast kugelig, oder kreisförmig und flach.

§ *Uvularieae*. Antheren extrors. Stengelblätter ziemlich groß, sitzend. Blüten endständig oder axillär. — *Gloriosa* (3 trop. Afr., As.). — *Uvularia* (4 atl. Nordamer.).

c) Zwiebelknolle oder kurzes Rhizom. Samen fast kugelig.

§ *Anguillarieae*. Stengel beblättert. Antheren extrors. — *Medit.*, *Afr.*, *Austral.*

§ *Colchiceae*. Blätter grundständig. Schaft verkürzt, unterirdisch, mit einem bis drei Blättern. Antheren intrors. Kapsel scheidewandspaltig. — *Colchicum* (30 Europa und Mediterrangebiet); *C. autumnale*, Zeitlose, Herbstzeitlose, liefert den sehr giftigen off. Samen Colchici. — *Bulbocodium* (2, Pyren., Alp., Südosteuropa); *B. vernum* bes. in Pyren. und Westalp., neuerdings auch oberhalb des Ossiacher Sees in Kärnthen aufgefunden. — *Merendera* (10 medit.).

Unterfam. **Herrerioidae**. Knolle einen windenden Stengel treibend. Blätter in Büscheln. Kleinblütige Trauben am Grunde der Büschel oder am Ende der Zweige in Rispen. Blütenhüllblätter getrennt. Kapsel scheidewandspaltig. — *Herreria* (3 südöstl. Brasil).

Unterfam. **Asphodeloidae**. Rhizom mit grundständigen Blättern, oder Stamm mit Schopf, oder beblätterter oder verzweigter Stengel, seltener Knolle oder Zwiebel. Blütenstand meist terminal. Antheren intrors, bisweilen am Scheitel sich öffnend. Kapsel fachspaltig, sehr selten Beere oder Nüßchen.

§ **Asphodeleae**. Blütenstand racemös oder rispig. Blütenhüllblätter getrennt oder vereint.

\* **Asphodelinae**. Rhizom. Blütenhülle trichterförmig oder glockig. Spitze der Staubfäden einem Grübchen der Anthere eingesenkt. — *Asphodelus* (7 mediterr.); *A. albus* und *A. fistulosus* stellenweise bestandbildend. — **Asphodeline** (14 mediterr.). — *Paradisea* (1 alpin). — *Eremurus* (18 Vorderas., Zentralas.).

\* **Anthericinae**. Wie vorige; aber Blütenhülle radförmig. — *Bulbine* (23 Afr.). — *Anthericum* (70, meist Afr., wenige Eur.). — *Chlorophytum* (70 trop.); *Ch. comosum* (Südafr.), oft kultivierte Ampelpflanze.

\* **Eriosperminae**. Zwiebel oder Knolle. Stengel am Grunde mit einigen frühzeitig absterbenden Blättern oder zur Blütezeit ohne solche. Blütschaft einfach oder verzweigt, mit langen Blütenstielen. Antheren am Grunde angeheftet, ohne Grübchen. — *Eriospermum* (30 Afr.). — *Bowiea* (1) *volubilis* (Kapland).

\* **Dianellinae**. Rhizom. Blätter zweireihig. Rispen. Staubfäden verdickt oder wollig. — *Dianella* (11 Ostasien, Polynes., Australien).

§ **Hemerocallideae**. Blätter der Blütenhülle unterwärts in eine Röhre vereint. Staubblätter gewöhnlich nach unten gebogen, häufig unterwärts mit der Röhre vereint. — *Hosta* (5 Japan, China); Zierpflanzen; häufig Nucellarembryonen. — *Hemerocallis* (5 temp. Eur., As.). — *Phormium* (2); *Ph. tenax*, neuseeländischer Flachs (Neuseeland), in den Tropen wegen seiner festen Fasern kult.

§ **Aloëae**. Blätter der Blütenhülle zum größten Teil untereinander vereint, bisweilen etwas zygomorph. Staubblätter gar nicht oder nur am Grunde mit der Blütenhülle vereint.

\* **Kniphofinae**. Blütenstand endständig, dichtährig. — *Kniphofia* (67 trop. und subtrop. Afr., Madagaskar).

\* **Aloinae**. Blütenstand axillär, meist lockerblütig, traubig oder rispig. Nicht selten oberirdischer, verzweigter Stamm mit sekundärem Dickenwachstum. — *Aloë* (über 170 in Steppen und Gebirgen Afrikas); *A. Perryi* auf Sokotra, *A. succotrina*, *A. africana*, *A. ferox* und *A. plicatilis* im Kapland, *A. vera*, in Makaronesien, im Mittelmeergebiet und in den Tropen kultiviert, und andere Arten liefern die off. Aloë. — *Gasteria* (43 Südafr.). — *Havorthia* (60 Südafr.).

§ **Aphyllanthaeae**. Blüten einzeln in 1–2 endständigen Köpfchen, von 1–2 freien und 5 miteinander vereinten Hochblättern umschlossen. Fächer des Fruchtknotens mit einer seitlichen Samenanlage. — *Aphyllanthes* (1) *monspeliensis* (westl. mediterr.).

§ **Johnsonieae**. Blüten zu mehreren in endständigen Köpfchen oder Dolden, zum Teil von den Hochblättern bedeckt. Fächer des Fruchtknotens mit zwei bis mehr Samenanlagen. — 21 nur in Australien.

§ **Dasypogoneae**. Blüten klein, zu mehreren in endständigem Kopf. Fruchtknoten mit 3, manchmal auch nur mit 2–1 aufrechten Samenanlagen. Frucht kugelig, einsamig Nuß. Stamm mit Schopf von gezähnten Blättern. — *Dasypogon* (2 Südwestaustralien).

§ **Lomandreae**. Blütenköpfchen in Rispen, Ähren oder Köpfen; bisweilen die Köpfchen auf eine von Hochblättern umschlossene Blüte reduziert (*Xanthor-*

*rhoea*) und scheinbar eine einfache Ähre bildend. Fächer des Fruchtknotens mit  $\infty$ —1 Samenanlagen. Frucht eine fachspaltige Kapsel. — Meist in Austral., 1 auch in Neu-Caledonien. — *Lomandra* (29). — *Xanthorrhoea* (11 Austral.); *X. hastile* liefert das gelbe Akaroidharz, Botany-Bay-Gummi, *X. australe* das rote Akaroidharz (Harz im Parenchym entstehend).

§ *Calectasiae*. Blüten ziemlich groß, mit starren Blütenhüllblättern, einzeln oder in einem Köpfchen. Antheren aufrecht, am Grunde angeheftet. Fruchtknoten dreifächerig mit je drei Samenanlagen, oder einfächerig mit drei aufrechten Samenanlagen. — 3 Westaustralien. — *Kingia* (1) *australis*, eine sehr auffallende, baumartige Pflanze. — *Calectasia* (1).

Unterfam. *Allioideae*. Zwiebel oder kurzes Rhizom. Schraubeldolde, von zwei breiten, bisweilen vereinigten Hüllblättern umschlossen, seltener von zwei schmalen Hochblättern gestützt oder auf einzelne Blüten reduziert.

§ *Agapantheae*. Rhizom. Blütenhülle vereintblättrig. — *Agapanthus* (3); *A. umbellatus* (Südafr.), Zierpflanze.

§ *Allieae*. Zwiebel oder am Grunde verdickter Stengel. Blütenhülle getrennt oder vereintblättrig,  $\oplus$ ; Staubblätter 6 oder nur 3 fertil. — *Gagea* (35 temp. Eur., As.). — *Allium* (270 nördl. temp.); *A. sativum* (Songarei); var. *vulgare*, Knoblauch, und var. *ophioscorodon*, Perlzwiebel; *A. ampeloprasum* (mediterr.), Porree; *A. schoenoprasum*, Schnittlauch ( $\pm$ ); *A. ascalonicum*, Schallotte (Kleinasien); *A. cepa*, Speisezwiebel, Bolle; *A. fistulosum*, Winterzwiebel (Sibirien); *A. ursinum* (Eur., As.); *A. victorialis* (Gebirge Eur., As.), Volksheilmittel. — *Brodiaea* (36 Amerika).

§ *Gilliesiae*. Zwiebel. Staubblätter einseitigwendig, meist nur teilweise fruchtbar. — *Gilliesia* u. a. — 8 in den Anden von Peru und Chile.

Unterfam. *Lilioideae*. Zwiebel. Blütenstand endständig, traubig. Blütenhülle getrennt- oder vereintblättrig. Antheren stets intrors. Kapsel loculicid (nur bei *Calochortus* septicid).

§ *Tulipeae*. Schuppige oder mit häutigen Niederblättern versehene Zwiebel; Stengel einige Laubblätter, selten nur eines tragend. Blüten nur wenige in den Achseln von Laubblättern oder einzeln endständig. — *Lilium* (die Embryosackmutterzelle wird direkt zum Embryosack) (45 nördl. temp.); *L. candidum* (Südeuropa bis Persien); *L. bulbiferum* (Mitteleuropa) u. a. mit Bulbillen; *L. martagon* (gem. Eur. u. As.). — *Fritillaria* (50 nördl. temp.), *F. imperialis*, Kaiserkrone (Persien). — *Erythronium* (7 nördl. temp.). — *Lloydia* (12, meist alpin). — *Tulipa* (50 Eur., Asien); *T. praecox*, *T. oculus solis* (Südeuropa) und *T. Gesneriana*, *T. suaveolens* (Vorderasien) hauptsächlich die Stammpflanzen der Gartentulpen. — *Calochortus* (32 westl. Nordamer.).

§ *Scilleae*. Mit häutigen Niederblättern versehene Zwiebel. Stengel ohne Laubblätter. Blüten in den Achseln von Hochblättern. — *Albuca* (30 Afr.). — *Urginea* (24 Afr. und mediterr.); *U. maritima*, Meerzwiebel (mediterr.) liefert den off. Bulbus Scillae. — *Scilla* (80 Eur., Afr., Asien). — *Eucomis* (5 Südafr.). — *Ornithogalum* (70 Eur., Afr., Vorderasien). — *Hyacinthus* (30 mediterr., Afr.); *H. orientalis* (mediterr.) Stammpflanze der Gartenhyazinthen. — *Muscari* (40 mediterr.); *M. comosum* mit sterilen Blüten am Ende der Traube. — *Veltheimia* (3 Südafr.); *V. viridiflora* kult. — *Lachenalia* (über 30 Südafr.); *L. tricolor* u. a. in Gewächshäusern kult. — *Massonia*, sehr eigenartig, mit 2 breiten dem Boden anliegenden Blättern und sitzendem Blütenkopf (etwa 20 in Südafrika).

Unterfam. *Dracaenoideae*. Stamm häufig mit Dickenwachstum durch ein peripher angelegtes Folgemeristem, aufrecht, bisweilen kurz, mit beblättertem Schopf, oder Rhizom mit grundständigen Blättern (*Astelia*), niemals Zwiebel. Blätter nie fleischig, aber bisweilen lederartig. Blätter der Blütenhülle getrennt oder am Grunde vereint. Antheren intrors. Beere oder Kapsel.

§ *Yuceae*. Blütenhüllblätter frei. Antheren pfeilförmig. Samen  $\infty$ , in jedem Fach der Frucht zweireihig, schwarz. — *Yucca* (27 südl. Nordamer. und Zentralamer.); *Y. filamentosa*, niedrig; *Y. aloifolia*, mit hohem Stamm und Dickenwachstum.

§ *Nolineae*. Blütenhüllblätter frei. Antheren herzförmig. Samen wenige, kugelig, blaß. — *Nolina* (10 Zentralamer., Texas, Kaliforn.). — *Dasyvirion* (50 Texas, Mexiko).

§ *Dracaeneae*. Blütenhüllblätter am Grunde vereint. — Tropen der alten Welt und  $\frac{\pi}{2}$ . — *Cordyline* (10). — *Dracaena* (40); *D. draco*, Drachенbaum (Teneriffa) und *D. cinnabari* (Sokotra) liefern aus ihrer Rinde rotes Harz, »Drachenblut«. — *Astelia* (9  $\frac{\pi}{2}$ ). — *Sansevieria* (12 trop. Afr. und Ind.); *S. zeylanica*, *S. guineensis*, *S. cylindrica* u. a. A., wichtige Faserpflanzen.

Unterfam. *Asparagoideae*. Rhizom unterirdisch, in oberirdischen blühenden Zweigen endigend und sich unter der Erde weiter verzweigend, oder unten fortwachsend und seitliche Blütenzweige entwickelnd. Beere.

a) Blüten homoiochlam.

§ *Asparageae*. Rhizomzweige in oberirdischen, beblätterten Stengeln endigend. Stengelblätter klein, schuppenförmig, in ihren Achseln schmale oder breite, blattartige Zweige (Phyllokladien) tragend. — *Asparagus* (100 meist in den regenarmen Gebieten der alten Welt); *A. officinalis*, Spargel (nördl. temp. Eur., As.); manche Arten als Zierpflanzen in Gewächshäusern kultiviert. — *Danaë* (1) *racemosa* in Vorderas. — *Semele* (1) *androgyna* auf den Kanaren. — *Ruscus* (3 mediterr.); *R. aculeatus*, *R. hypophyllum* und *R. hypoglossum*.

§ *Polygonateae*. Wie vorige, aber die Stengelblätter groß, laubig. — *Smilacina* (20 temp. As., Amer.). — *Majanthemum* (1) *bifolium* (nördl. temp.). — *Streptopus* (4 nördl. temp.). — *Polygonatum* (23 nördl. temp.).

§ *Convallarieae*. Rhizom fortwachsend. Blütenzweige seitenständig.

\* *Convallarinae*. Griffel säulenförmig mit kleiner Narbe. — *Convallaria* (1) *majalis* (\*), Maiglöckchen, beliebte Gartenpflanze, aber sehr giftig, liefert Herba Convallariae.

\* *Aspidistrinae*. Griffel in  $\pm$  breiten Narbenlappen endigend. — *Rhodea* (1 Japan). — *Aspidistra* (3 Himalaya bis Japan); *A. elatior* (Süd-japan), häufig kult. Zimmerpflanze, mit 4-zähligen Blüten.

b) Blüten heterochlam.

§ *Parideae*. — *Medeola* (1 Nordam.) *virginiana* — *Paris* (8 temp. Eur., As.); *P. quadrifolia*, Einbeere, giftig, meist mit 4-, seltener mit 5-zähligen Blüten. — *Trillium* (15 extratrop. As., Amer.).

Unterfam. *Ophiopogonoideae*. Kurzes, bisweilen Ausläufer entwickelndes Rhizom mit schmalen oder lanzettlichen Grundblättern. Blütenhüllblätter frei oder vereint. Fruchtknoten unterständig oder halbunterständig. Perikarp der

Frucht zerfließend oder aufbrechend, mit 1—3 Samen mit fleischiger Samenschale. — *Liriope* (1) *graminifolia* (Ostasien). — *Ophiopogon* (4 Ostasien).

Unterfam. *Aletroideae*. Kurzes Rhizom mit schmalen oder lanzettlichen Grundblättern. Blütenhüllblätter vereint. Antheren halbintrors. Fruchtknoten halbunterständig. Frucht trocken, fachspaltig, mit  $\infty$  Samen. — *Alettris* (8 Ostas., Nordamer.); *A. farinosa* (Nordamer.); Rhizom daselbst gebräuchlich.

Unterfam. *Luzuriagoideae*. Sträucher oder Halbsträucher mit aufrechten oder kletternden Zweigen. Blütenzweige am Grunde mit einigen schuppigen Hochblättern. Blüten homoiochlam. oder heteroiochlam. Beere mit kugeligen Samen. — 9 ausschließlich  $\frac{3}{4}$ . — *Geitonoplesium* (2 Austral.). — *Luzuriaga* (3 Neuseeland, Chile). — *Philesia* (1) *buxifolia* (südl. Chile). — *Lapageria* (1) *rosea* (südl. Chile).

Unterfam. *Smilacoideae*. Sträucher und Halbsträucher mit kletternden Zweigen und 3—5-nervigen, netzadrigen Blättern mit rankigen Auszweigungen. Blüten klein, in achselständigen Dolden oder Trauben oder endständigen Rispen. Fächer des Fruchtknotens mit 1—2 geradläufigen oder halbumbgewendeten Samenanlagen. — *Smilax* (200 trop., subtrop., mediterr., temp. As., Amer.); *S. aspera* (mediterr.); *S. china* (Ostas.) liefert *Tubera Chinae*; von einer oder mehreren *Smilax*-Arten, vielleicht von *S. ornata* (= *S. officinalis*, Süd-Mexiko), stammt die aus Zentralamerika in den Handel kommende off. *Radix Sarsaparillae*.

Fam. *Haemodoraceae*. Wie vorige Fam.; aber nur drei Staubblätter vor den inneren Abschnitten der Blütenhülle. Blütenhülle  $\oplus$ , oder transversal  $\cdot\cdot$  oder später durch Drehung fast median  $\cdot\cdot$ . Fruchtknoten unterständig oder oberständig, dreifächerig, in jedem Fach mit einigen halbumbgewendeten Samenanlagen. Narbe kopfförmig. — 24 Kräuter mit zweizeiligen Blättern und einfachem oder zusammengesetztem Blütenstand. — 33 meist  $\frac{3}{4}$ , wenige in trop. Amer. und weiter nordwärts. — *Haemodorum* (17 Austr.).

Fam. *Amaryllidaceae*. Im wesentlichen wie die *Liliaceae*; Staubblätter selten teilweise staminodial, sehr selten mehr als sechs; Antheren meist intrors. Bei mehreren die Staubblätter mit Stipularbildungen, welche sich zu einer Nebenkronen vereinigen. Fruchtknoten unterständig, nur selten halboberständig, mit meist zentralwinkelständigen, anatropen Samenanlagen in zwei Reihen. Fachspaltige Kapsel oder Beere, meist mit wenigen Samen. — Tracht verschieden. — Etwa 950.

Unterfam. *Amaryllidoideae*. Antheren intrors. Zwiebel. Schaft blattlos, mit einem von Involukralblättern umhüllten doldenartigen Blütenstand oder einer Einzelblüte.

§ *Amaryllideae*. Blüten ohne Nebenkronen.

\* *Haemanthinac*. Fächer des Fruchtknotens mit wenigen Samenanlagen. — Meist in Afr., einige in Brasil. — *Haemanthus* (60 Afr., meist Kapland). — *Clivia* (3); *Cl. nobilis* (Kapland), viel kult.

\* *Galanthinac*. Fächer des Fruchtknotens mit  $\infty$  Samenanlagen. Blütenhülle ohne Röhre,  $\oplus$ . — *Galanthus* (5 mediterr.); *G. nivalis* (mediterr. und Deutschland), Schneeglöckchen. — *Leucojum* (9 mediterr., davon 2 auch in Mitteleuropa); *L. vernum*, Märzbecher.

\* *Amaryllidinae*. Wie vorige; aber Blüten  $\cdot\cdot$ , in reichen Scheindolden. — *Nerine* (9 Südafr.). — *Amaryllis* (1) *belladonna* (Kapland). — *Vallota* (1) *purpurea* (Kapland). — *Brunswigia* (9 Kapland). — Zierpflanzen.

\* *Zephyranthinac*. Blütenhülle mit Röhre. Staubblätter der Röhre angewachsen. Blüten einzeln. — *Zephyranthes* (30 trop. und subtrop. Amer.). — *Sternbergia* (12 meist östl. mediterr.).

\* *Crininac*. Wie vorige; aber Blüten in reichen Scheindolden. — *Crinum* (80 trop., subtrop.). — *Cyrtanthus* (15 Südafr.).

\* *Ixiolirinae*. Mit beblättertem Stengel. — *Ixiolirion* (2 Vorderas.).

§ *Narcisseae*. Blüten mit Nebenkronen, diese bisweilen auf einzelne Schuppen oder einen Ring reduziert.

\* *Eucharidinae*. Fächer des Fruchtknotens mit wenigen Samenanlagen. Blätter breit, meist herzförmig oder elliptisch. — *Hymenocallis* (30 trop. Amer.). — *Eucharis* (6 Kolumbien, Peru); *E. grandiflora* und *E. candida*, Zierpflanzen.

\* *Narcissinae*. Fächer des Fruchtknotens mit  $\infty$  Samenanlagen. Nebenkronen becherförmig, die Staubblätter innerhalb derselben der Blütenhüllen-Röhre eingefügt. — *Narcissus* (35 meist mediterr.).

\* *Paneratinae*. Wie vorige; aber die Staubblätter aus dem Rande der becherförmigen Nebenkronen entspringend. — *Paneratium* (12 mediterr.). — *Hippeastrum* (50 subtrop., trop. Amer.), beliebte Zimmerpflanzen, fälschlich als „Amaryllis“ bezeichnet.

\* *Eustephiinae*. Nebenkronen einen unscheinbaren Ring darstellend. Röhre der Blütenhülle meist kurz. — 13 Südamer. — *Eustephia* (1 Peru).

Unterfam. *Agavoideae*. Antheren intrors. Stamm mit sekundärem Dickenwachstum wie bei den *Dracae-noideae*, mit dichter Rosette von fleischigen, großen Blättern. Blütenstand traubig oder rispig. — Meist Amer., 3 Austral. — *Polygonum* (3); *P. tuberosa* (Zentralamerika), als »Tuberose« oder »Tubarose« beliebte, stark duftende Zierpflanze. — *Agave* (50, Mexiko, nördl. Südamerika); *A. americana* (in allen trop. und subtrop. Gebieten akklimatisiert), liefert Pitafaser und das Getränk Pulque, *A. ripida* den Sisalhanf. — *Fourcroya* (15 Zentralamerika); *F. gigantea* (Mexiko), mit Adventivknospen im Blütenstand, liefert den Mauritiushanf.

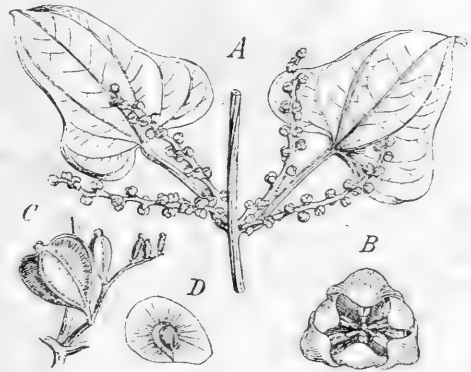


Fig. 142. *Dioscorea batatas*. A Zweig einer ♂ Pflanze. B einzelne ♂ Blüte von oben. C Fruchtstand. D Samen. — Nach Le Maout und Decaisne.

Unterfam. *Hypoxidoideae*. Antheren intrors. Rhizom. Stengel mit gewöhnlichen Laubblättern.

§ *Alstroemerieae*. Blätter meist um 180° gedreht, mit der Oberseite nach unten. Scheinbolde, meist mit Involukralblättern. — 100 trop. u. subtrop. Amer. — *Alstroemeria* (50). — *Bomarea* (50).

§ *Hypoxideae*. Blätter linealisch. Stiel des Blütenstandes ohne Blätter. Ähre oder Traube. — *Curculigo* (12 ind.-malay.). — *Hypoxis* (über 100 trop., subtrop.).

§ *Conanthereae*. Blätter linealisch. Stengel beblättert, mit lockerer Traube oder Einzelblüten. Antheren an der Spitze sich öffnend. — *Conanthera* (4 Chile). — *Cyanella* (5 Kapland).

§ *Conostylideae*. Blätter linealisch. Stengel beblättert, dicht filzig. Rispe oder Scheinköpfchen. — 52 meist Westaustral. — *Anigosanthus* (8 Westaustral.).

Unterfam. *Campynematoideae*. Antheren extrors. — *Campynema* (2 Tasmanien).

Fam. *Yelloziaceae*. Blüten homöiochlam., dreigliedrig, ♂, ♀. Blütenhülle mit Röhre, korollinisch. Sechs einzelne Staubblätter oder sechs Bündel von Staubblättern. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, die Placenten in Gestalt von Lamellen hervortretend, nach außen schildförmig verdickt oder verbreitert, mit  $\infty$  Samenanlagen in regelloser Anordnung. Samen zusammengedrückt. — 24 Kräuter oder 7 mit linealischen Blättern und endständigen, einblättrigen Schäften ohne Vorblätter. — *Yellozia* (40 Bras.), Charakterpflanzen der Campos. — *Barbacenia* (30 trop.).

Fam. **Taccaceae**. Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ♀, ♂. Blütenhüllblätter zusammenneigend, groß, halbkorollinisch. Staubblätter  $\pm$  konkav bis kapuzenförmig, mit introrsen Antheren. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit wandständigen,  $\pm$  vorspringenden Placenten und  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen. Griffel kurz, mit sechs korollinischen Lappen. Kapsel oder Beere. — 2l Kräuter mit stärkereichen Knollen und großen, ganzen oder (wie bei *Amorphophallus* und *Dracontium*) vielfach cymös geteilten Blättern. Blüten auf blattlosen Stengeln in Scheindolden, mit eigentümlichen fadenförmigen, die Blüten weit überragenden Hochblättern. — *Tacca* (17 trop.); *T. pinnatifida* (paläotrop.) u. a. kult., liefern in den Knollen Mehl (eine Sorte von Arrowroot).

Fam. **Dioscoreaceae**. Blüten homoiochlam., dreigliedrig, ♀ oder häufig ♂ ♀, ♂. Blütenhüllblätter hochblattartig, meist zu einer kurzen Röhre vereint. Von den sechs Staubblättern bisweilen die drei inneren staminodial. Fruchtknoten unterständig, drei- oder einfächerig, mit zentralwinkelständigen oder wandständigen Placenten, meist mit je zwei umgewendeten Samenanlagen übereinander. Griffel 3, bisweilen zweiteilig. Kapsel oder Beere. — Kletternde oder schlingende Kräuter mit meist knolligen, stärkereichen Rhizomen (Dickenwachstum), wechselständigen oder gegenständigen, nicht selten pfeilförmigen Blättern und in Trauben stehenden Blüten. — 220 meist trop.

§ **Stenomerideae**. Blüten ♀. Samenanlagen in jedem Fach 2— $\infty$ . — 5 ind.-malay.

§ **Dioscoreae**. Blüten ♂ ♀. Samenanlagen in jedem Fach zwei. — *Borderea* (1) *pyrenaica* (Hochpyrenäen). — *Dioscorea* (Fig. 142) (200 meist calid.); *D. villosa* (atl. Nordamer.); *D. sativa* (Ostas.); *D. batatas* (China, Japan); namentlich letztere wichtige, stärkehaltige Kulturpflanze der wärmeren Länder liefert Yamswurzel, Ignose, Brotwurzel; *D. (Testudinaria) elephantipes*, »Hottentottenbrot«, »Schildkrötenpflanze« (Südafr.), mit riesigem knolligem Grundstock und allmählich in polygonale Platten sich spaltendem Periderm. — *Tamus* (2); *T. communis*, beerenfrüchtig (mediterr. und auch subalpin).

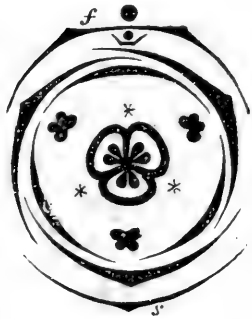


Fig. 143. *Iris*. Diagramm. f Vorblatt. — Nach War-  
ming.

3. Unterreihe **Iridineae**. Wie die vorige Unterreihe; aber der zweite (innere) Staubblattkreis abortiert.

Fam. **Iridaceae**. Blüten (Fig. 143) homoiochlamydeisch oder heterochlamydeisch, dreigliedrig, ♀, ♂ oder  $\cdot$ . Staubblätter immer nur drei des äußeren Kreises, mit extrorsen Antheren. Griffel 3, häufig geteilt und blattartig erweitert (Fig. 144). Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, selten einfächerig, mit  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen. Kapsel fachspaltig, mit runden oder kantigen Samen. — 2l Kräuter oder Halbsträucher mit meist reitenden Blättern und endständigen Blütenständen. — Etwa 1050, besonders in Südafr., Amer. und im Mittelmeergebiet.

Unterfam. **Crocoidae**. Blüten einzeln, oder mehrere axilläre um eine terminale Endblüte. Niedrig, oft mit unterirdischem Blütenstiel. — 120 mediterr. und Südafr. — *Crocus* (65 meist mediterr.); *C. sativus* (Herbstblüher); die Narben liefern den off. Crocus, Safran, der auch zum Würzen und Färben von Speisen usw. sehr viel gebraucht wird. — *Romulea* (50 mediterr. bis Südafr.).



Unterfam. *Iridoideae*. Blüten meist ♂, zwei bis mehrere von einem Tragblatt umschlossen, zu zusammengesetzten Blütenständen geordnet. Stengel deutlich entwickelt. Blätter reitend.

§ *Moraeae*. Röhre der Blütenhülle kurz oder 0. Kapsel von dem Tragblatt nicht umhüllt. Narben auf der Unterseite der verbreiterten Griffeläste. — *Iris* (180 \*, in wärmeren Gebieten); *I. pseudacorus* und *I. sibirica* durch fast ganz Europa und das nördl. Asien verbreitet; *I. florentina*, *I. germanica* und *I. pallida* (mediterr.) lief. das off. Rhizoma Iridis, Veilchenwurzel. — *Moraea* (60 Afr.). — *Marica* (9 trop. Amer. u. Afr.), mehrere Arten kult. (Fig. 144 A).

§ *Tigridieae*. Wie vorige; aber Narben an der Spitze der oft geteilten, flachen Griffeläste. — Meist Amer. — *Tigridia* (8); *T. pavonia*, Tigerlilie (Zentralamer.), Zierpflanze; Zwiebel Fiebermittel.

§ *Sisyrinchieae*. Wie vorige; aber Griffeläste meist stielrundlich. — *Libertia* (8 \* exkl. Südafr.); *L. formosa* (Chile). — *Sisyrinchium* (60 Amer.).

§ *Aristeae*. Röhre der Blütenhülle entwickelt. Kapsel stets von dem Tragblatt umhüllt. — *Aristea* (30 Afr.).

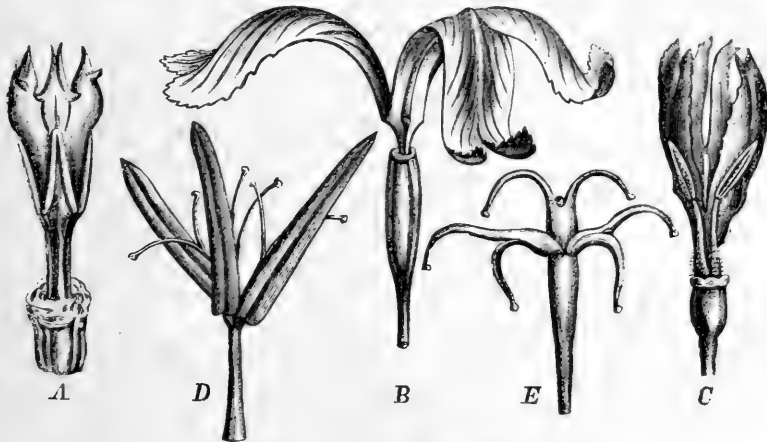


Fig. 144. Griffelbildung einiger Iridaceae. A *Marica caerulea*. B *Iris sibirica*. C *Moraea ramosa*. D und E *Tigridia lutea*. — Nach Flora brasiliensis.

Unterfam. *Ixiioideae*. Wie die vorige Unterfam.; aber stets nur eine Blüte von einem Tragblatt umschlossen. Blüten häufig ♂.

§ *Ixieae*. Äste des Griffels ungeteilt. Blüten ♂ oder wenig ♂. — 90 Südafr. — *Schizostylis* (2); *Sch. coccinea*, Zierpflanze. — *Ixia* (25 Südafr.).

§ *Gladioleae*. Wie vorige, aber Blüten stark ♂, oft gekrümmt. — 280 Afr., mediterr., einige Mitteleuropa. — *Tritonia* (30 Südafr.); *T. aurea* (Natal). — *Sparaxis* (6 Südafr.); *Sp. tricolor*. — *Gladiolus* (150 meist Afr.); *G. cardinalis* und *G. psittacinus* nebst vielen Hybriden Zierpflanzen; *G. communis* und *G. palustris* noch in Mitteleuropa.

§ *Watsonieae*. Äste des Griffels zweiteilig. — 50 Afr. — *Lapeyrouisia* (22). — *Watsonia* (17). — *Freesia* (2 Kap.), als Schnittblumen kult.

b) Die Blüten sind homoiochlamydeisch bis heterochlamydeisch, im ersteren Falle jedoch ist die Blütenhülle korollinisch. Epigynie durchweg, Zygomorphie vorherrschend.

10. Reihe **SCITAMINEAE** (*Arillatae*). Blüten zyklisch, homiochlam. oder heterochlam.; dreigliedrig, typisch diplostemon, häufig mit bedeutender Reduktion des Androeceums bis auf ein Staubblatt, selten  $\phi$ , meist  $\cdot\cdot$ . Fruchtknoten unterständig, meist dreifächerig, mit großen Samenanlagen. Samen meist mit Arillus und mit doppeltem Nährgewebe (= Perisperm + Endosperm). — Trop.

Fam. **Musaceae**. Blüten homiochlam. oder heterochlam.,  $\varnothing$  oder  $\sigma^7 \varnothing$ ,  $\cdot\cdot$ . Blütenhülle korollinisch, häufig vereintblättrig. Staubblätter meist nur fünf fertil, das sechste meist staminodial. Griffel 3—6-lappig. Fruchtknoten dreifächerig, mit 1— $\infty$  Samenanlagen in jedem Fach. Beere oder Kapsel. Samen häufig mit Arillus. Nährgewebe (= Perisperm + Endosperm) mehlig. Embryo gerade. — Große »Krautbäume« mit weichem Scheinstamm und riesigen, ovalen oder länglichen, fiedernervigen Blättern. Blütenstand häufig zusammengesetzt, mit großen, oft korollinischen Hochblättern. — Etwa 70, calid:

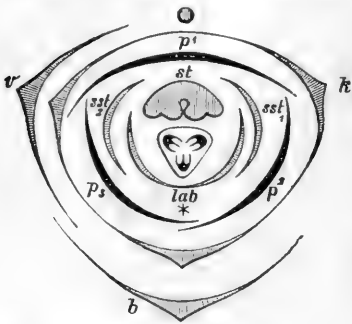


Fig. 145. *Kaemyseria ovalifolia*. Diagramm der Blüte. *b* Tragblatt, *v* Vorblatt, *k* Kelch, *p* Kronblätter, *sst* seitliche Staminodien (»Flügel«), *lab* Labellum. Zwei Staminodien sind zahnförmig, bisweilen kronblattartig. Das Labellum ist gewöhnlich das größte Blatt der Blüte und häufig zweilappig. — Nach Eichler.

Unterfam. **Musoideae**. Blätter spiralig. Blüten meist diklinisch, reihenweise in den Achseln breiter Hochblätter, homiochlam. Fünf Blütenhüllblätter vereint, das sechste hintere frei. Beere. Samen ohne Arillus. — *Musa* (42 trop. As., Austral., Afr.), Banane, Plantain, Pisang; *M. sapientum* und *M. paradisiaca* (trop. As.) wegen der mehlreichen (Mehlbanane, gekocht oder geröstet gegessen) oder zuckerreichen (Fruchtbanane, als Obst gegessen) Früchte überall in den Tropen kult.; *M. textilis* (Philippinen) lief. aus den Fasern der Blattscheiden den sehr geschätzten Manilahanf; *M. ensete* (Abyssinien) als ornamentale Einzelpflanze viel kultiviert.

Unterfam. **Strelitzioideae**. Blätter zweireihig. Blüten  $\varnothing$ , heterochlamydeisch, in Wickeln in der Achsel einer konkaven Braktee. Kelchblätter frei.

§ **Strelitzieae**. Fächer des Fruchtknotens mit mehreren Samenanlagen. Loculicide Kapsel. Samen mit Arillus. — *Ravenala* (2); *R. madagascariensis* (Madagaskar und Réunion), »Baum der Reisenden«; *R. guianensis* (Guiana, Brasil.). — *Strelitzia* (4 Südafr.); *St. augusta* (Natal), riesige Pflanze; *St. reginae* (Kapland), niedriger, beide mit ornithophilen Blüten.

§ **Heliconieae**. Fächer des Fruchtknotens mit 1 Samenanlage. Kapsel in drei Kokken zerfallend. Samen ohne Arillus. — *Heliconia* (30 trop. Amer.), Zierpflanzen.

Unterfam. **Lowioideae**. Blätter zweireihig. Blüten in Rispen, welche dem Rhizom entspringen. Kelch röhrig. — *Lowia* (1 Malakka). — *Orchidantha* (2 malay.).

Fam. **Zingiberaceae**. Blüten (Fig. 145) meist heterochlamydeisch,  $\varnothing$ , selten  $\sigma^7 \varnothing$ ,  $\cdot\cdot$ . K 3, C 3, unten eine Röhre bildend. Nur ein Staubblatt des inneren Kreises fertil; ihm gegenüber das korollinische, von zwei vereinten inneren Staminodien gebildete Labellum; bisweilen auch noch zwei dem äußeren Kreis angehörige seitliche Staminodien. Griffel sehr dünn, in einer Rinne des fruchtbaren Staubblattes liegend. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, selten einfächerig, mit  $\infty$  Samenanlagen. Meist Kapsel mit drei Klappen. Samen meist mit Arillus. Nährgewebe mehlig. Embryo gerade. — 24 Kräuter mit knolligen

Rhizomen. Blätter mit Scheide, Stiel und lanzettförmiger Spreite. Blütenstand einfach oder zusammengesetzt. — Ölzellen. — Stärkeköerner groß, scheibenförmig, mit exzentrischem Kern. — 800 vorzugsweise trop. Afr., Asien.

Unterfam. **Zingiberoideae**. Blätter zweireihig. Seitenstaminodien verschieden oder fehlend. Nektardrüsen vorhanden und polymorph. Pflanzen aromatisch.

§ **Hedychieae**. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig. Seitenstaminodien petaloid, von der Beschaffenheit des Labellums. — *Curcuma* (42 trop. Afr., As., Austr.); *C. longa*, Gelbwurzel, Gurgemei (trop. As., kult.) liefert das farbstoffreiche Rhizoma Curcumae (Verwendung zu Curry und Curcuma-Papier); *C. zedoaria*, Zitwerwurzel (trop. As., kult.) liefert das off. Rhizoma Zedoariae; *C. angustifolia* und *C. leucorrhiza* (in Ostindien kult.) lief. Ostindisches Arrowroot. — *Hedychium* (38), Zierpflanzen. — *Kaempferia* (55); *K. galanga* (Ostind.), Rhizom in der Heimat Gewürz.

§ **Globbeae**. Fruchtknoten einfächerig mit drei wandständigen Placenten. Seitenstaminodien vorhanden. — *Globba* (74 Monsungebiet).

§ **Zingibereae**. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig. Seitenstaminodien klein oder 0. — *Alpinia* (137, paläotrop.); *A. officinarum* (südl. China, gegenüber der Insel Hainan) liefert das off. Rhizoma Galangae (minoris); *A. galanga* (Sundainseln) lief. das nicht off. Rhizoma Galangae majoris. — *Zingiber* (55 Maskarenen, trop. As.); *Z. officinale*, Ingwer (trop. As., in den Tropen überall kult.) lief. das off. Rhizoma Zingiberis; *Z. zerumbet* (Ostindien); *C. cassumunar* (Ostind.), gelber Zitwer. — *Aframomum* (40 trop. Afr.); *A. melegueta* (Pfefferküste, Sierra Leone bis Kongo), Melegueta, lief. das Gewürz Semen Paradisi, Paradieskörner. — *Anomum* (87 Monsungebiet); *A. cardamomum* liefert Siam-Cardamomen (*Cardamomum racemosum*). — *Elettaria* (2); *E. cardamomum* (westl. Vorderind.) lief. die off. Malabar-Cardamomen, Fructus Cardamomi, *E. major* die Ceylon-Cardamomen.

Unterfam. **Costoideae**. Blätter spiralig. Seitenstaminodien meist ganz fehlend. Nektardrüsen fehlend. Oberirdische Teile der Pflanzen nicht aromatisch. — *Costus* (96 trop.), Zierpflanzen.

Fam. **Cannaceae**. Blüten heterochlam., ♀, unsymmetrisch. Kelchblätter 3. Blumenblätter 3, unten vereint. Staubblätter 1—5, unten mit der Kronenröhre vereint, aber nur das eine innere zur Hälfte fertil, zur Hälfte petaloid, die übrigen petaloide Staminodien. Griffel dick, blattartig, mit schrägen Narben am oberen Ende. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, mit je zwei Reihen umgewendeter Samenanlagen. — Ölzellen. — Stärkeköerner groß, mit exzentrischem Kern, flach. — 21 Kräuter mit großen fiedernervigen Blättern und ährenförmigen oder aus Wickeln zusammengesetzten Blütenständen von ansehnlichen Blüten. — 51 trop. Am. — *Canna* (51), Blumenrohr (Fig. 146); *C. indica* u. a. beliebte Zierpflanzen; *C. edulis* u. a. wegen des stärkehaltigen Rhizoms kult., aus dem eine Sorte von Arrowroot gewonnen wird.

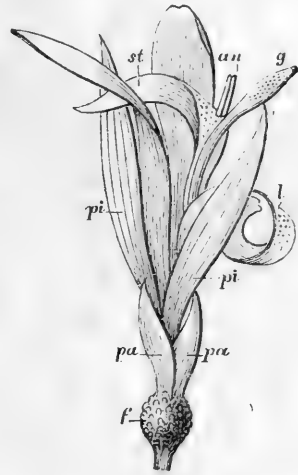


Fig. 146. Blüte von *Canna*. f Fruchtknoten, pa Kelchblätter, pi Blumenblätter, st kronblattartiger Teil des fertilen Staubblattes, an Anthere, g Griffel. — Nach Eichler.

Fam. **Marantaceae**. Blüten heterochlamydeisch, ♀, unsymmetrisch. Staubblätter 4—5; aber nur das eine innere zur Hälfte fertil, zur Hälfte petaloid, die beiden übrigen inneren und 1—2 äußeren ebenfalls petaloid, das eine innere kapuzenförmig. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig oder durch Hemmung zweier Fächer nur einfächerig, jedes Fach mit nur einer Samenanlage. Griffel stark gekrümmt, mit schief hervorgezogener, oft gelappter Spitze. Samen mit Arillus. Embryo gekrümmt. — ♂ Kräuter mit zweizeiligen, fiedernervigen, meist ungleichseitigen Blättern; am Ende des Stieles mit einer Anschwellung. — Etwa 280 trop., vorzugsweise Amer. und Afr.

§ **Phrynicae**. Fruchtknoten dreifächerig. — *Trachypphrynium* (5 trop. Afr.). — *Phrynium* (19 trop. As., malay.). — *Calathea* (103 trop. Amer.).

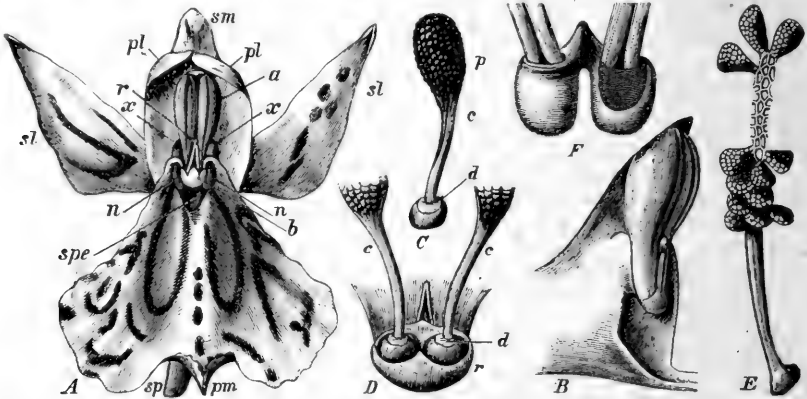


Fig. 147. A Blüte von *Orchis maculata* von vorn gesehen: a Staubbeutel, b Beutelchen, n Narben,  $\alpha$  Staminodien (Säulenröhrchen), sp Sporn der Lippe, spe Sporneingang, sm, sl, sl die Kelchblätter, pl, pl, pm Kronblätter, r Rostellum (Schnäbelchen). B—E *O. mascula*: B Säule, von der Seite gesehen; C ein Pollinarium mit den Massulae (p) der Pollenkörner, der Caudicula (c) und der Klebmasse (d); D die Caudiculae und das Beutelchen (r) von vorn gesehen; die Klebmassen liegen innerhalb des letzteren, dessen Rand herabgedrückt ist; E ein Pollinarium vergr.: mehrere Massulae sind abgenommen. F *Ophrys aranifera*: Rostellum und Grund der Staubbeutelblätter, rechts mit durchscheinender Klebmasse. — A und F nach Pfitzer, B und E nach Nees, C und D nach Darwin.

§ **Marantaeae**. Fruchtknoten einfächerig mit einer Samenanlage. — *Maranta* (24 trop. Amer.); *M. arundinacea* (Westind.) lief. aus dem knolligen Rhizom *Amylum Marantae*, Westindisches Arrowroot. — *Thalia* (7 trop. u. temp. Am.); *Th. dealbata* (südl. Nordam.).

11. Reihe **MICROSPERMAE**. Blüten zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., dreigliedrig, typisch diplostemon, aber häufig mit bedeutender Reduktion im Androeceum. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig oder einfächerig, mit  $\infty$  kleinen Samenanlagen an den Placenten. Nährgewebe + oder 0.

1. Unterreihe **Burmanniinae**. Blüten meist strahlig. Samen mit Nährgewebe.

Fam. **Burmanniaceae**. Blütenhülle meist vereintblättrig, seltener oberhalb des Fruchtknotens mit ganz freien Abschnitten, die drei inneren meist kleiner als die äußeren oder ganz schwindend. Staubblätter 6 oder nur die drei des inneren Kreises; häufig mit stark verbreitertem Konnektiv. Fruchtknoten unterständig, mit drei wandständigen oder zentralwinkelständigen Placenten. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel mit  $\infty$  kleinen Samen mit Nährgewebe. — Wenig verzweigte Kräuter, die ♂ mit Rhizom oder Knöllchen, entweder grün

mit schmalen Blättern, oder chlorophyllfreie Saprophyten mit schuppigen Niederblättern. Blüten oft ansehnlich, einzeln oder in Doppelwickeln. — Etwa 60 in trop. Urwäldern und Savannen, wenige Nordamer.

§ **Thismieae.** Staubblätter 6 mit verbreitertem Konnektiv. Blütenhülle  $\oplus$ . — *Thismia* (12 trop. Amer., As., Afr., 1 Nordam., bei Chikago!).

§ **Euburmannieae.** Staubblätter 3 mit aufrechten Antheren. Blütenhülle  $\oplus$ . — *Burmannia* (20 trop.). — *Gymnosiphon* (12 trop.).

§ **Corsieae.** Staubblätter 6. Blütenhülle  $\cdot\cdot$ . — *Corsia* (8 Neu-Guinea). — Neuerdings wird diese Gruppe als eine besondere Familie angesehen.

2. Unterreihe **Gynandreae.** Blüten stets zygomorph. Samen ohne Nährgewebe.

**Fam. Orchidaceae.** Blüten (Fig. 147—149) homoiochlam. oder heterochlam., typisch dreigliederig, fast immer  $\text{♀}$ ,  $\cdot\cdot$ , meist resupiniert. Von den Staubblättern sind meist nur das unpaare des äußeren Kreises oder aber die beiden seitlichen des inneren Kreises, sehr selten alle drei fruchtbar, zuweilen das unpaare des äußeren Kreises, bisweilen die beiden seitlichen des inneren Kreises staminodial; sehr selten sind die anderen auch noch entwickelt (Fig. 148 u. 149). Karpelle (3), der hohlen Blütenachse eingesenkt, diese über die Insertion der Blütenhülle hinaus zu der die Staubblätter tragenden Säule (Gynostemium) verlängert. Pollen in Tetraden (Massulae—Pollinien—Pollinarien). Narben 3, meist auf der Innenfläche der Säule, der unpaare Narbenlappen meist rudimentär oder zu dem Rostellum entwickelt. Fruchtknoten unterständig, sehr häufig gedreht, meist einfächerig, mit drei gespaltenen wandständigen Placenten und  $\infty$  Samenanlagen. Kapsel mit  $\infty$  sehr kleinen Samen ohne Nährgewebe. Embryo ungegliedert oder wenig gegliedert. — 2 Kräuter von sehr verschiedener Tracht, etwa 15000 calid., temp.

Die Samen der epiphytischen Arten entwickeln sich meist nur mit Erfolg weiter auf Substrat, welches die die Wurzeln dieser Arten bewohnende Mycorrhiza enthält.

Unterfam. **Pleonandrae (Diandrae).** Die beiden paarigen, selten alle Staubblätter des inneren Kreises fertil, das unpaare des äußeren Kreises staminodial oder auch fertil (Fig. 148). Die drei Narben ziemlich gleich gestaltet und alle empfängnisfähig.

• § **Apostasiae.** Blütenhülle fast  $\oplus$ . Säule gerade, mit endständigen, zur Blütenachse nahezu rechtwinkelig ausgebreiteten Narbenflächen. — 14 meist ind.-malay. — *Newwiedia* (6 trop. As., Austral.), mit drei fruchtbaren Staubblättern. — *Apostasia* (8 trop. As., Austral.), mit zwei fruchtbaren Staubblättern. — Die Gruppe wird neuerdings als eigene Familie angesehen.

§ **Cypripedileae.** Blütenhülle  $\cdot\cdot$ . Säule nach dem schuhförmigen Labellum hin übergebogen, die Narbenlappen der Blütenachse fast parallel. — *Selenipedilum* (3 trop. Amer.). — *Cypripedium* (28  $\pm$ ); nur *C. calceolus* in Mitteleuropa. Die Embryosackmutterzelle liefert nur 2 Tochterzellen, von denen die eine zum Embryosack wird; in ihr entstehen 4 Tochterkerne, von denen 3 den Sexual-

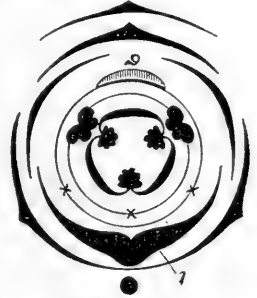


Fig. 148. *Cypripedium*. Diagramm der Blüte vor der Resupination. l Lippe, c Staminodium. — Nach Warming.

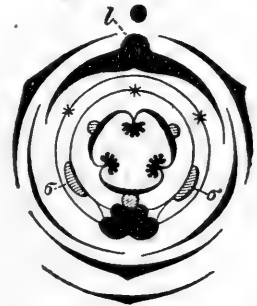


Fig. 149. *Orchis*. Diagramm der Blüte vor der Resupination. l Lippe, c Staminodium. — Nach Warming.

apparat bilden. — *Phragmopedilum* (11 trop. Am.). — *Paphiopedilum* (50 trop. Asien u. malay.) mit dreifächerigem Fruchtknoten.

Unterfam. *Monandreae*. Die beiden seitlichen oder alle Staubblätter des inneren Kreises fehlend oder staminodial, selten fruchtbar, das unpaare des äußeren Kreises regelmäßig fertil (Fig. 149). Nur die seitlichen Narbenlappen empfängnisfähig, der unpaare Narbenlappen rudimentär oder zum Rostellum umgebildet.

- a. *Basitonae*. Pollinien nach der Basis hin Anhängsel (Caudiculae) entwickelnd, welche mit den Klebmassen des Rostellums in Verbindung treten. Antheren niemals abfallend.

§ *Ophrydeae*. Einzige Gruppe. — Erdorchideen mit Wurzelknollen, an deren Spitze eine Knospe sitzt.

\* *Serapiadinae*. Säule kurz. Labellum am Grunde derselben. Antheren aufrecht. Spiegelnarben. Klebmassen in dem zum Rostellum gehörigen Beuteln eingeschlossen. — *Ophrys* (30, meist mediterr.). — *Orchis* (80 mediterr., temp. Eur., As., wenige Amer.); *O. morio*, *O. mascula*, *O. militaris* und Arten anderer *Ophrydeae*-Gattungen mit ungeteilten Knollen liefern die off. schleim- und stärkereichen Tubera Salep; *O. latifolia* und *O. maculata* mit geteilten Knollen. — *Serapias* (5 mediterr.). — *Aceras* (1 mediterr.). — *Himantoglossum* (6 mediterr., Mitteleur.). — *Anacamptis* (1 Eur., Nordaf.).

\* *Gymnadeniinae*. Wie vorige, aber die Klebmassen von den Fortsätzen der Antheren umschlossen oder nackt. — *Herminium* (12 temp. Eur., Asien). — *Coeloglossum* (1) *viride* (temp. Eur., As.). — *Gymnadenia* (11 inkl. *Nigritella*; Eur., As., einige alpin). — *Platanthera* (70 ±, meist Nordam.).

\* *Habenariinae*. Wie vorige; aber die Narben als besondere, oft lange Fortsätze hervortretend. — *Habenaria* (etwa 700 calid.).

\* *Satyriinae*. Labellum am Grunde der Säule eingefügt; die Antheren mit letzterer einen Winkel bildend. — *Satyrium* (70 Afr., Madag., Mascari.). — *Disa* (130 Afr.).

- b. *Acrotonae*. Pollinien ohne Anhängsel oder solche nach der Spitze hin entwickelnd. Staubfäden meist dünn und zart, die Antheren leicht abfallend.

a) *Aceranthae*. Blütenstände an der Spitze der ein Sympodium bildenden Sprosse terminal.

I. *Convolutae*. Blätter in der Knospenlage zusammengerollt; die Blattfläche und Blattscheide nicht voneinander abgegliedert. Pollen meist weich, körnig, die Antheren an ihrem Platze welkend.

### § Neottieae.

\* *Thelymitrinae*, *Diuridinae*, *Pterostylidinae*, *Caladeniinae* (alle in Australien, Neu-Seeland, Neu-Caledonien). — *Chloracinae* (Südamer.). — *Pogoniinae* (calid.).

\* *Vanilliniae*. Labellum von den übrigen Blütenhüllblättern verschieden, aber ohne Hypochil, die Säule umhüllend. Antheren das Rostellum überragend, Übergeneigt bis aufrecht. — *Galeola* (10); *G. altissima* (Java, Borneo) aus dem Rhizom bis 40 m lange, kletternde, blaßrötliche Stämme treibend, saprophytisch. — *Vanilla* (60 trop.); *V. planifolia* (= *V. aromatica*) (östl. Mexiko, viel in den Tropen kult.) liefert die Vanille des Handels, off. als Fructus Vanillae; *V. pompona* (trop. Amerika) liefert die in der Parfümerie gebrauchten und zur Fälschung der Vanille verwendeten »Vanillons«; *V. Röscheri* (Ostafr.), blattlos.

\* *Cephalantherinae*. Labellum mit deutlichem, oft gesporntem Hypochil. Antheren aufrecht. — *Cephalanthera* (10 \*). — *Epipactis* (10 \*). — *Limodorum* (1) *abortivum* (mediterr., Saprophyt). — *Epipogon* (4) *aphyllus* (temp. Eur., As.), Saprophyt mit wurzellosem Rhizom.

\* *Spiranthinae*. Antheren so lang wie das Rostellum und demselben dicht anliegend. Blätter weich, netzadrig. Pollinien nicht in viele bestimmte Massen abgeteilt. — *Spiranthes* (250). — *Listera* (10 ±). — *Neottia* (6); *N. nidus avis*, Saprophyt mit Wurzeln, welche *Mycorrhiza* enthalten.

\* *Physurinae*. Wie vorige; aber Pollinien in viele bestimmte Massen abgeteilt. — Meist calid. — *Anoetochilus* (8 ind.-malay.). — *Goodyera* (50 ±).

II. *Articulatae*. Blätter in der Knospenlage zusammengerollt; aber die Blattfläche von der Blattscheide mit scharfem Riß sich trennend. Pollinien meist wachsartig, die Antheren bei Entfernung derselben abfallend.

§ *Coelogyneae*. Ein einziges Stammglied knollig verdickt. Säule fußlos. Vier wachsartige Pollinien. — *Coelogyne* (105 ind.-malay.). — *Dendrochilum* (110 trop. As., malay.). — *Pleione* (16 trop. u. subtrop. As.). — *Pholidota* (31 ind.-malay.).

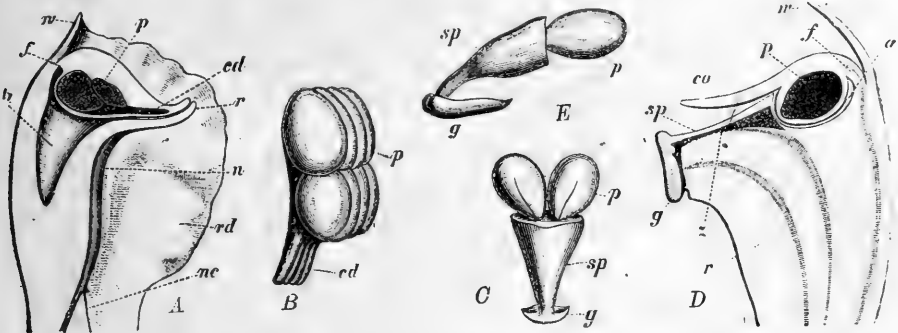


Fig. 150. A—B *Phajus cupreus*. A Längsschnitt durch die Säulenspitze: *h* Höhlung unter der Anthere, *f* Filament, *p* Pollinien, *cd* Caudiculae, *r* Rostellum, *n* Narbenfläche, *rd* Säulenflügel, *w* Verlängerung des Androcliniums, *nc* Vorderfläche der Säule; B Pollinarium. C—E *Cochlioda sanguinea*. D Längsschnitt durch die Säulenspitze: *a* Aushöhlung, in der die Anthere liegt, *co* Konnektivfortsatz derselben, *sp* der sich vom Rostellum durch Desorganisation der mit *z* bezeichneten Gewebe ablösende Stipes, *g* Klebmasse; C Pollinarium, eben abgelöst, von vorn; E nach Überbeugung der Pollinien, von der Seite gesehen. — Nach Pfitzer.

III. *Duplicatae*. Blätter in der Knospenlage gefaltet.

1. Äußerer Kreis der Blütenhülle dem inneren höchstens gleich entwickelt, in der Regel der letztere, namentlich das Labellum, am meisten in die Augen fallend.

§ *Liparideae*. Blätter meist ungegliedert. Vier wachsartige Pollinien ohne Anhang. — *Malaxis* (1) *paludosa* (\*). — *Microstylis* (130 temp.—trop.). — *Liparis* (200 temp.—trop.). — *Calypso* (1) *borealis* (\* frigid.). — *Coraliorrhiza* (12); *C. innata* (\*), laubblattloser Saprophyt mit wurzellosem, korallenartigem Rhizom.

§ *Polystachyae*. Blätter meist gegliedert. Säule mit deutlichem Fuß. Zwei oder vier wachsartige Pollinien mit sehr kurzem Stipes sich der Klebmasse anhaftend. — *Galeandra* (15 trop. Amer.). — *Polystachya* (120, meist Afrika, einige trop. As. und Amer.). — *Ansellia* (4); *A. africana* und andere im trop. Afr.

§ *Laelieae*. Blätter meist gegliedert. Blüten meist groß. 4—8 Pollinien mit Caudicula. — Trop. Amer. — *Epidendrum* (etwa 800). — *Cattleya* (40). — *Laelia* (30). — *Brassavola* (120).

§ *Sobralieae*. Blätter stets gegliedert, vielrippig. Pollinien weich, körnig, ohne Anhang. — Amer. — *Sobralia* (50).

2. Äußerer Kreis der Blütenhülle stärker entwickelt als der innere, den letzteren oft ganz verbergend.

§ **Pleurothallideae.** — Amer. calid. — *Masdevallia* (150). — *Stelis* (150). — *Pleurothallis* (600).

3) *Pleuranthae.* Blütenstände auf besonderen Seitensprossen.

I. *Convolutae.* Blätter in der Knospenlage zusammengerollt.

§ **Phajeeae.** Stamm schlank oder gleichmäßig angeschwollen. Vier oder acht wachsartige Pollinien mit Caudicula, ohne Stipes (Fig. 150 A—B). — *Phajus* (20 paläotrop.). — *Calanthe* (120 trop.). — *Bletia* (20 trop. Amer.).

§ **Cyrtopodieae.** Wie vorige; aber zwei oder vier Pollinien ohne Caudicula, mit kurzem Stipes. — *Lissochilus* (60 Afr.). — *Cyrtopodium* (3 Amer.). — *Eulophia* (200 Afr., trop. As.).

§ **Cataseteae.** Wie vorige; aber zwei oder vier wachsartige Pollinien ohne Caudicula, mit schmalem, oft sehr langem Stipes. — Trop. Amer. — *Catasetum* (30 trop. Amer.) mit dimorphen Blüten (♂ *Myanthus*, ♀ *Monachanthus*) (Fig. 151). Oft Reizempfindlichkeit der Fühlpapillen an den sogenannten Antennen (Anhangsgebilden der Griffelsäule, wodurch Abschleudern der Stipes mit den Pollinarien bewirkt wird).

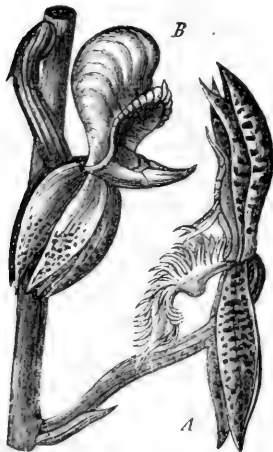


Fig. 151. *Catasetum barbatum.* A *Myanthus* (♂), B *Monachanthus* (♀). — Nach Bot. Register.

§ **Lycasteae.** Ein einziges Stammglied zur Luftknolle entwickelt. Pollinien mit deutlichem Stipes. Blütenstand unterhalb des neuen Laubsprosses entspringend. Lippe häutig. — Trop. Amer. — *Anguloa* (3). — *Lycaste* (30).

§ **Gongoreae.** Wie vorige; aber Lippe fleischig, meist mit deutlichem Hypochil. — Trop. Amer. — *Stanhopea* (50).

§ **Zygopetaleae.** Blütenstand oberhalb des neuen Laubsprosses. Lippe häutig. — Trop. Amer. — *Zygopetalum* (20).

II. *Duplicatae.* Blätter in der Knospenlage zusammengefaltet.

1. *Sympodiales.* Laubtriebe mit begrenztem Spitzenwachstum. Sympodium.

§ **Dendrobieae.** Blütenstände gegen die Spitze der schlanken Stämme oder auf der Luftknolle entspringend. Lippe ohne Hypochil. Pollinien anhangslos oder mit kurzer Caudicula. — Calid. der alten Welt. — *Dendrobium* (über 900, trop. As., Osta., Austral.). — *Eria* (230 trop. As.).

§ **Bolbophylleae.** Blütenstände unter der einzigen Luftknolle des Sprosses entspringend. Lippe ohne Hypochil. Pollinien meist anhangslos. — Calid. — *Bolbophyllum* (800 trop. As., Afr.).

§ **Cymbidieae.** Blüten sproß höher entspringend als der Laubsproß gleicher Ordnung. Blätter riemenartig. Pollinien mit quergestreckter Caudicula und breitem Stipes. — Calid. — *Cymbidium* (30 trop. As.).

§ **Maxillarieae.** Blüten sproß tiefer entspringend als der Laubsproß gleicher Ordnung. Lippe mit Längsschwielen, wie bei vorigen dem Säulenfuß beweglich angegliedert. Pollinien mit deutlichem Stipes. — Amerika calid. — *Maxillaria* (200).

§ **Oncidieae.** Blüten sproß höher entspringend als der Laubsproß gleicher Ordnung. Lippe ohne Hypochil, häufig mit dem Säulenfuß fest verbunden (Fig. 150 C—E). — Amer. calid. — *Trichopilia* (18). — *Odontoglossum* (150). — *Oncidium* (400).

2. *Monopodiales.* Laubtriebe mit unbegrenztem Wachstum. Monopodium.



§ **Sarcantheae.** Laubblätter gegliedert. Blütenstand meist vielblütig. Lippe meist gegliedert oder gespornt. — Calid., wenige Amer. — *Renanthera* (12 ind.-malay.). — *Phalaenopsis* (35 ind.-malay.). — *Sarcanthus* (50 ind.-malay.). — *Saccolabium* (50 ind.-malay.). — *Vanda* (20 ind.-malay.). — *Angrecum* (130 Afr.); *A. sesquipedale* (Madagaskar) mit bis 50 cm langem Sporn des Labellums; *A. aphyllum* u. a. ohne Laubblätter. — *Polyrrhiza* (4); *P. funalis* (Jamaika), ohne Laubblätter, nur mit den Luftwurzeln assimilierend. — *Mystacidium* (10 trop. und südl. Afr.). — *Aërides* (30 trop. As.).

2. Klasse **DICOTYLEDONEAE.** Embryo mit zwei, nur ausnahmsweise mit mehr Kotyledonen oder infolge von Abort mit nur einem einzigen. Stamm von offenen Leitbündeln durchzogen. Blätter meist fiedernervig. Blüten meist mit fünf fünfgliedrigen Quirlen, aber häufig auch mit ganz anderen Zahlen- und Stellungsverhältnissen.

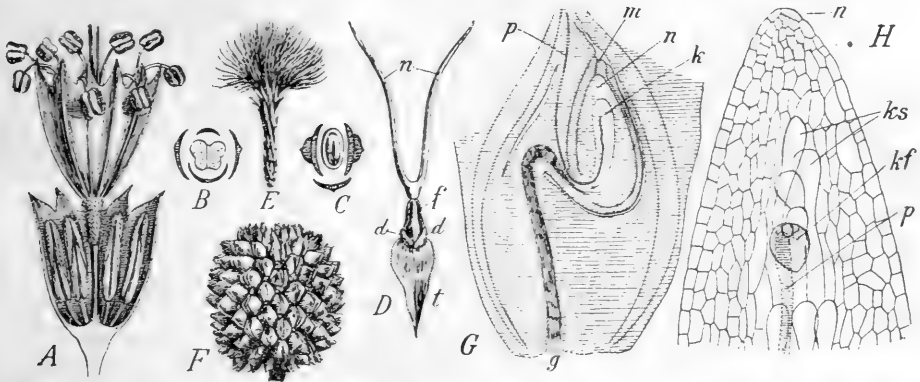


Fig. 152. *Casuarina*. A zwei Wirtel des ♂ Blütenstandes, der obere von außen, der untere im Längsschnitt; im unteren sitzen noch auf dem Staubblatt die beiden Vorblätter wie eine Kappe auf. B Diagramm einer ♂ Blüte, C einer ♀ Blüte. D ♀ Blüte: f Fruchtknoten, n Narben, d Vorblätter, t Tragblatt. E ♀ Blütenstand mit dem Büschel von Narben. F Fruchtstand. G Längsschnitt durch den Fruchtknoten mit einer Samenanlage: g Gefäßbündel, m Mikropyle, n Nucellus, k Region der Embryosäcke, p Pollenschlauch. H Scheitel des Nucellus (n): ks sterile Embryosäcke, kf fertiler Embryosack, p Pollenschlauch. — Nach Engler, Treub u. anderen.

1. Unterklasse **Archichlamydeae** (*Choripetalae* und *Apetalae*). Blütenhülle auf niederer Stufe; Blüten entweder achlamydeisch oder haplochlamydeisch oder diplochlamydeisch, choripetal, aber bei einzelnen Verwandten gelegentlich auch sympetal oder apopetal. — Über die Stufen der Blütenhüllbildung vergl. S. 118.

A. Samenanlagen mit vielen (20 und mehr) Embryosäcken (Makrosporen): einige derselben wachsen als lange, weite Schläuche nach dem Chalazaende der Samenanlagen und lockern daselbst das Gewebe; sie bleiben steril, und nur in einem entwickelt sich eine Eizelle mit Synergiden. Der Pollenschlauch wächst in der Wandung des Gynaeceums nach dem aufgelockerten Gewebe des Chalazaendes und wächst von da aus aufwärts, bis er sich mit seinem Ende einem Embryosack anlegt. Das Weitere ist noch unbekannt.

1. Reihe **VERTICILLATAE.** (Engler 1886.) Blüten (Fig. 152) ♂ ♀, monöcisch. ♂ Blüten mit zwei median stehenden hochblattartigen Blütenhüllblättern und einem zentralen Staubblatte. ♀ Blüten ohne Blütenhülle. Karpelle (2), median, mit zwei fadenförmigen Narben. Fruchtknoten mit sterilem hinterem und fertilem vorderem Fach; 2—4 aufsteigende geradläufige Samenanlagen. Schließfrucht, an der Spitze häutig geflügelt, von den verholzenden, klappen-

artigen Vorblättern eingeschlossen. Nährgewebe zuletzt 0. — ♂ von schachtelhalmartigem Habitus. ♂ Blüten in kätzchenartigen Ähren am Ende der rutenförmigen Zweige. ♀ Blüten in kurzen Köpfchen am Ende kleiner Seitenzweige. Zweige mit Längsfurchen, in welchen die Spaltöffnungen eingesenkt liegen.



Fig. 153. *Piper nigrum*. Stück eines Blütenstandes mit drei ♀ Blüten ( $\frac{2}{3}$ ). — Nach Baillon.



Fig. 154. *Piper nigrum*. Diagramm. Blüte, Tragblatt und zwei vorblattartige Ränder der Kolben-grube. — Nach Warming.

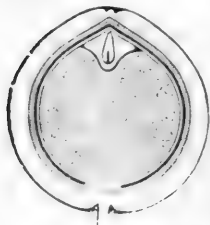


Fig. 155. *Piper nigrum*. Frucht im Längsschn. ( $\frac{3}{4}$ ). Perisperm punktiert. Im weiß gelassenen Endosperm liegt der kleine Embryo. — Nach Baillon.

Fam. **Casuarinaceae**. — Einzige Gattung *Casuarina* (25, meist in Austral., einige ind.-malay.); *C. equisetifolia* an den tropischen Küsten der alten Welt verbr., lief. Eisenholz; andere Arten lief. Gerbrinde.

B. Samenanlagen in der Regel nur mit einem Embryosack (Makrospore); in diesem als Geschlechtsapparat eine Eizelle mit zwei Synergiden.

a. Reihe, welche nur Pflanzen mit nackten Blüten oder mit haplochlamydeischer, hochblattartiger Blütenhülle umfassen.

2. Reihe **PIPERALES**. Blüten achlam. oder haplochl., ♀ oder ♂ ♀. Staubblätter 1—10. Karpelle 1—4, frei oder vereint. Blüten sehr klein, in Ähren. Blätter ungeteilt, mit oder ohne Nebenblätter.

Fam. **Saururaceae**. Blüten achlam., ♀. Staubblätter sechs oder weniger. Karpelle 3—4, frei oder vereinigt, im letzteren Fall mit wandständigen Placenten, letztere mit 2—∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten. Nährgewebe des Samens = Perisperm + Endosperm. — Kräuter mit ☉ Blättern und ährig stehenden Blüten. — Ölzellen. — *Saururus* (2); *S. cer-nuus* (Sümpfe des atlant. Nordamer.). — *Houttuynia* (1) *cordata* (Ostas.).

Fam. **Piperaceae**. Blüten (Fig. 153 u. 154) achlam., ♀ oder ♂ ♀. Staubblätter 1—10. Karpelle (1—4); Fruchtknoten einfächerig mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage. Nährgewebe des Samens = Perisperm + Endosperm (Fig. 155). — Kräuter und Sträucher, selten Bäume, mit meist ☉ Blättern; Nebenblätter + oder 0. Blüten in dichten Ähren. — Stets Ölzellen, daher scharfer Geschmack. Gefäßbündel zerstreut in zwei oder mehr Kreisen, die des äußeren häufig vereinigt. — Meist tropisch, wenige extratropisch. — *Piper* (650); *P. angustifolium* (Peru) liefert Folia Matico; *P. cubeba* (ind. Archipel), liefert in den Früchten die off. Cubebae, Kubeben; *P. guineense* (Westaf.) liefert Aschantipfeffer; *P. methysticum* (Polynesien) liefert in seinem dicken Rhizom die als Genußmittel und Heilmittel viel gebrauchte Ava oder Kava; *P. longum* (= *Chavica officinarum*) (ind.-malay.) gibt langen Pfeffer (Fruchtähren); *P. betle* (ind.-malay.) gibt in seinen Blättern den sog. Betelpfeffer (Kaumittel); *P. nigrum* (ind.-malay.) liefert in den Früchten schwarzen (unreif) und weißen (reif) Pfeffer. — *Peperomia* (400). — Bei einigen Arten 16-kernige Embryosäcke, beobachtet nach 4 Teilungsschritten der Embryosackmutterzellkerne.

Fam. **Chloranthaceae**. Blüten ♀ oder ♂ ♀, achlam. oder mit hochblattartiger, haplochl. Blütenhülle. Staubblätter 1 oder 3,

untereinander und mit dem Fruchtknoten vereinigt. Ein Karpell mit einer geradläufigen, am Scheitel hängenden Samenanlage. Perisperm + Endosperm. — Kräuter und  $\bar{\text{t}}$  mit gegenständlichen Blättern und Nebenblättern. Blüten in Ähren oder Trugdolden. — Ölzellen. Gefäßbündel in einem Kreise. — Trop., subtrop. — *Chloranthus* (10 Ostas., Ostind.). — *Hedyosmum* (20 trop. Amer.).

Fam. **Lacistemaceae**. Blüten  $\bar{\text{z}}$ , achlam. oder haplochlam. Blütenachse konkav. Ein Staubblatt. Karpelle (2–3); Griffel 1; Fruchtknoten mit 2–3 wandständigen Placenten, an jeder 1–2 hängende Samenanlagen. Frucht eine einsamige Kapsel. Nährgewebe +. —  $\bar{\text{t}}$  mit zweizeiligen, lanzettlichen Blättern ohne Nebenblätter. — Blüten sehr klein, in den Achseln breiter, schuppiger Deckblätter in büschelförmig angeordneten Ähren. — Keine Ölzellen. — *Lacistema* (16 trop. Amer.). — Zugehörigkeit zu dieser Reihe zweifelhaft.

3. Reihe **SALICALES**. (Engler 1886.) Blüten (Fig. 156) achlam.,  $\bar{\text{z}}$   $\bar{\text{z}}$ , diöcisch (ausnahmsweise *Salix Medemii* in Persien vollkommen monöcisch, andere bisweilen mit androgynen Ähren), mit becherförmigem oder zu einzelnen zahnartigen Schuppen reduziertem Diskus (Honigschuppe).  $\bar{\text{z}}$  Blüten: Staubblätter 2– $\infty$ .  $\bar{\text{z}}$  Blüten: Karpelle (2). Fruchtknoten einfächerig mit wandständigen Placenten und  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel mit  $\infty$  Samen. Samen klein, mit basilärem Haarschopf, ohne Nährgewebe, nur kurze Zeit keimfähig. —  $\bar{\text{t}}$  mit ungeteilten, selten gelappten  $\bar{\text{z}}$  Blättern mit Nebenblättern und ährigen Blütenständen.

Fam. **Salicaceae**.

Meist in der nördlich-gem. Zone, wenige trop. — *Populus* (etwa 30), Pappeln. Interessanteste Art: *P. euphratica*, auffallend heterophyll und verbreitet von der Mongolei bis Nord- und Ostafrika, sehr übereinstimmend mit der tertiären *P. mutabilis*. Häufige Arten Europas: *P. tremula*; *P. alba*; *P. nigra* mit der Var. *italica*; ihr weiches Holz zur Papierbereitung. Aus Nordamer. stammend: *P. canadensis*, *P. virginiana*, *P. candicans*, *P. balsamifera*; aus Sibirien stammend: *P. laurifolia*.

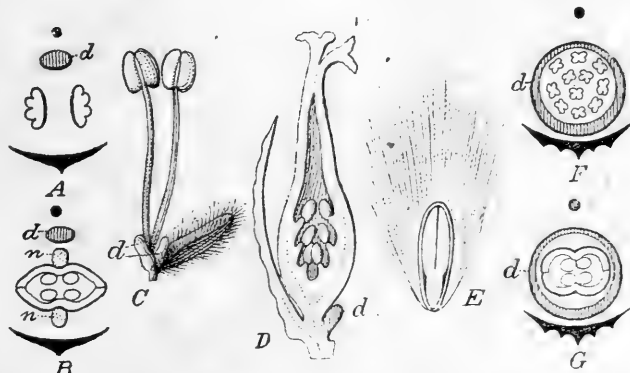


Fig. 156. A—E *Salix*. A Diagramm der  $\bar{\text{z}}$ , B der  $\bar{\text{z}}$  Blüte von *S. caprea*; d Diskus, n Narben. C  $\bar{\text{z}}$  Blüte von *S. fragilis*; d Diskuslappen. D  $\bar{\text{z}}$  Blüte von *S. alba* im Längsschnitt. E Samen von *Salix* spec. im Längsschnitt. F, G *Populus tremula*. F Diagramm der  $\bar{\text{z}}$ , G der  $\bar{\text{z}}$  Blüte; d Diskusring. — Nach Pax.

die Rinde von *S. pentandra*, *S. alba* u. a., Cortex Salicis, enthält Gerbstoff und Salicin; sie wird als Volksheilmittel und technisch verwertet. Viele Arten an Flußufeln und in Hochgebirgen Mitteleuropas bestandbildend; viele Bastarde; mehrere niedrige Sträuchlein arktisch-alpin; *S. babylonica* (Ostas.?) im östl. Mittelmeergebiet Zierbaum, in Mitteleuropa als »Trauerweide« häufig kult. — Arten beider Gattungen reichlich im Tertiär.

4. Reihe **GARRYALES**. Charakter der Familie. Monotypisch.

Fam. **Garryaceae**. Blüten eingeschlechtlich,  $\bar{\text{z}}$   $\bar{\text{z}}$ .  $\bar{\text{z}}$  Blüten haplochlam. Blütenhüllblätter 4. Staubblätter 4, mit den Blütenhüllblättern abwechselnd.  $\bar{\text{z}}$  Blüten nackt, Karpelle (2–3). Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit zwei die Mikropyle nach außen und nach der parietalen Placenta kehrenden Samenanlagen, mit einem

vollständigen oder unvollständigen Integument. Frucht mit dünnem Perikarp; 1–2 Samen mit dicker, fleischiger Schale. Embryo klein, an der Spitze des fleischigen Nährgewebes. —  $\bar{t}$  mit vierkantigen Zweigen und gegenständigen, lanzettlichen, immergrünen Blättern. Blüten in kätzchenähnlichen Rispen. — *Garrya* (15 Nordam., Mexiko, 1 Westindien).

5. Reihe **MYRICALES**. (Engler 1897.) Blüten (Fig. 157) achlam., ♂ ♀, monöcisch oder diöcisch, bisweilen am Grunde mit Vorblättern. ♂ Blüten mit 2–16, meist 4 Staubblättern. ♀ Blüten mit (2) Karpellen; Fruchtknoten einfächerig mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage mit einem Integument. Narben 2, fadenförmig. Porogamie. Steinfrucht mit Wachs ausscheidendem Exokarp. Nährgewebe 0. —  $\bar{t}$ , auch halbstrauchig, mit einfachen, selten fiederspaltigen Blättern. Blüten in einfachen, seltener zusammengesetzten Ähren.

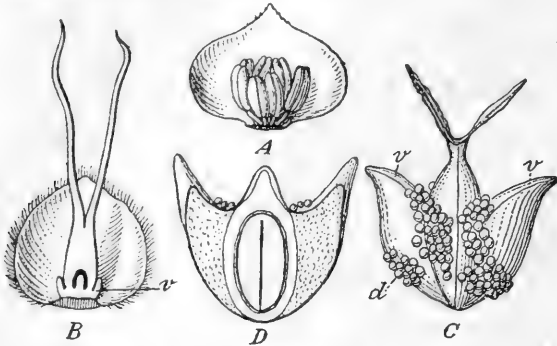


Fig. 157. *Myrica gale*. A Deckblatt mit ♂ Blüte, B Deckblatt mit ♀ Blüte im Längsschnitt, C Frucht, D dieselbe im Längsschnitt; v Vorblätter, d Drüsen. — Nach Engler und Warming.

Fam. **Myricaceae**. — *Myrica* (40, meist subtrop.); *M. gale*, »Heidemyrte«, in Moor-

und Heidegegenden Westeuropas und in den baltischen Küstenmooren bis Danzig, stets mit knöllchenförmigen Seitenwurzeln, welche von dem Pilz *Frankia Brunchorstii* erfüllt sind; Blätter und Früchte in der Likörfabrikation verwendet, Rinde zum Gerben, Blütenknospen zum Gelbfärben; *M. cerifera* (Nordamer.), *M. cordifolia* (Kapland), *M. faya* (Azoren, Kanaren) u. a. geben Myrtle-wachs.

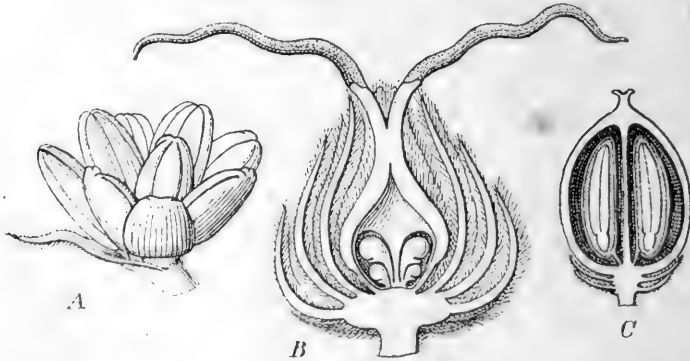


Fig. 158. *Balanops Vieillardii*. A ♂ Blüte, B ♀ Blüte im Längsschnitt, C Frucht im Längsschnitt. — Nach Baillon.

6. Reihe **BALANOPSIDALES**. (Engler 1897.) Blüten (Fig. 158) ♂ ♀, zweihäusig. ♂ Blüten haplochlam., ♀ Blüten nur von  $\infty$  schuppigen Hochblättern umgeben. Karpelle (2). Fruchtknoten unvollkommen zweifächerig mit je zwei aufsteigenden Samenanlagen mit einem Integument. Steinfrucht. — Holzgewächse mit ungeteilten Blättern. ♂ Blüten in Ähren, ♀ Blüten einzeln.

Fam. **Balanopsidaceae**. — *Balanops* (7 Neu-Caledonien).

7. Reihe **LEITNERIALES.** (Engler 1897.) Blüten ♂ ♀, diöcisch. ♂ Blüten achlam., mit 3–12 Staubblättern. ♀ Blüten haplochlam., mit einer aus kleinen, schuppenförmigen, vereinten Blättern gebildeten Blütenhülle. Ein Karpell mit langem Griffel und einer amphitropen, an der Bauchnaht stehenden Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrucht. Nährgewebe dünn. — ⚔ mit ☉, ganzrandigen Blättern und in Ähren stehenden Blüten.

Fam. Leitneriaceae.  
 — *Leitneria* (2 im atlant. Nordamer.); *L. floridana* liefert ein außerordentlich leichtes Korkholz.

8. Reihe **JUGLANDALES.** (Engler 1897.) Blüten (Fig. 159) achlam. oder mit haplochlam. Blütenhülle, ♂ ♀, monöcisch. ♂ Blüten mit 3–40 Staubblättern. ♀ Blüten mit (2) Karpellen; Fruchtknoten unterständig, stetesfächerig, mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage mit einem Integument. Chalazogamie (ob bei allen?). Halbfrucht steinfruchtartig oder nußartig. Nährgewebe 0. — ⚔ mit ☉, meist gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren (Fig. 160).

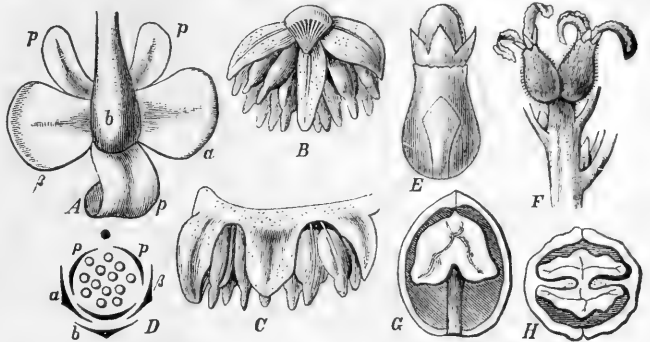


Fig. 159. *Juglans regia.* A ♂ Blüte von außen mit Tragblatt *b*, Vorblättern  $\alpha$  und  $\beta$ , Perianth *p*. B dieselbe von vorn. C dieselbe von der Seite. Die Bedeutung der einzelnen Blätter in B und C ergibt sich durch Vergleich mit A. D Diagramm zu A. E ♀ Blüte, vorne mit Tragblatt; die Vorblätter sind bis oben hinauf mit dem Fruchtknoten vereinigt, über ihnen das Perianth und zwei Narben. F zwei ♀ Blüten am Ende des diesjährigen, belaubten Sprosses. G Frucht (ohne Exokarp) im Längsschnitt. H dieselbe im Querschnitt. — Nach Eichler und Nees.

Halbfrucht steinfruchtartig oder nußartig. Nährgewebe 0. — ⚔ mit ☉, meist gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren (Fig. 160).

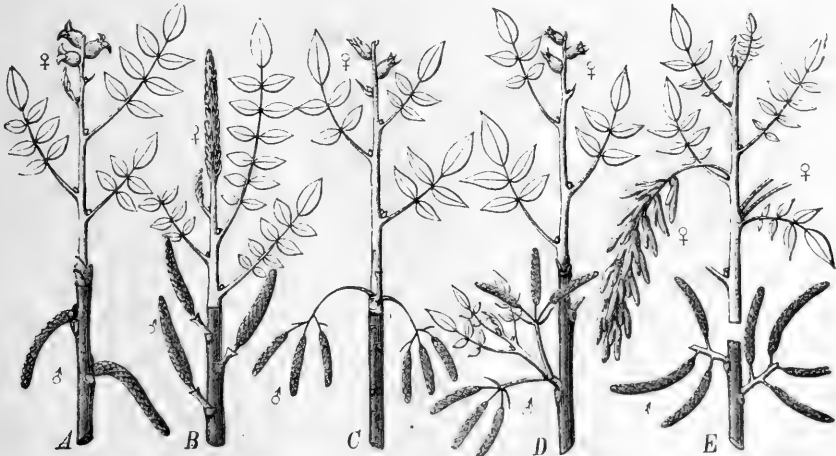


Fig. 160. Blütenstandsstellung verschiedener Juglandaceae (halbschematisch). A *Juglans regia*; B *Pterocarya fraxinifolia*; C *Carya alba*; D *Carya amara*; E *Engelhardtia spicata*. — Der weiß gehaltene Sproßteil gehört dem Jahre der Blüte, der dunkel gehaltene dem Vorjahre an. — Nach Engler.

Fam. **Juglandaceae.** ♀ Blüten mit Blütenhülle, welche dem Fruchtknoten angewachsen, auch mit dem Tragblatt und den zwei Vorblättern verwachsen ist. — Reich an Gerbstoff und Harz; aber keine Harzgänge. — Nördlich-gemäßigte

Zone, wenige auch im trop. Ostasien und Amerika. — *Engelhardtia* (11 Monsungeb., 1 Costarica (früher *Orcamunoa*) mehrere fossil in Eur. und Amer.). — *Pterocarya* (5 in Ostasien, *Pt. fraxinifolia* in Transkaukasien). — *Juglans* (15 in Südeuropa, Ostas., Nord- und Südamerika); *J. regia* (Mediterranengebiet bis Ostas.), Walnuß; Blätter als *Folia Juglandis* off.; *J. nigra* und *J. cinerea* (Nordamerika), in Deutschland als Forstbäume kult. Zahlreiche fossile Arten in der Kreide und im Tertiär der nördl. Hemisphäre bis Grönland. — *Carya* (12 Nordamer.), Hickory; besonders *C. alba* wegen ihres vortrefflichen Holzes jetzt auch in Europa viel als Forstbaum kult. Mehrere Arten fossil in Europa.

9. Reihe **BATIDALES**. Charakter der Familie. Monotypisch.

Fam. **Batidaceae**. Blüten ♂ ♀, diöcisch. ♂ Blüten in den Achseln von vierreihig angeordneten, schuppenförmigen Hochblättern, mit becherförmiger Blütenhülle (auch als Vorblätter gedeutet), vier Staubblättern und ebensoviel spatelförmigen Diskuseffigurationen. ♀ Blüten nackt, mit ursprünglich zweifächerigem Fruchtknoten, in jedem Fach mit zwei umgewendeten Samenanlagen, zwischen diesen eine falsche laterale Scheidewand; alle ♀ Blüten einer Ähre untereinander verwachsen. Samen leicht gekrümmt, ohne Nährgewebe. — Küstenstrauch mit gegenständigen, fleischigen, linealen oder lineal-länglichen Blättern und in Rispen stehenden Blütenähren. Früchte eine Sammelfrucht bildend. — *Batis* (1) *maritima* an den Küsten des trop. und subtrop. Amerika und der Sandwich-Inseln. — Steht völlig isoliert.

10. Reihe **JULIANIALES**. Blüten ♂ ♀, zweihäusig. ♂ Blüten haplochlam. mit 6—8 Blütenhüllblättern und ebensoviel Staubblättern. ♀ Blüten nackt. Fruchtknoten einfächerig, mit einer an breitem, becherförmig erweiterten Funiculus stehenden Samenanlage mit einem Integument. Nährgewebe 0. — ♂ mit ☉, meist gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. ♂ Blüten zahlreich in ± dicht zusammengesetzter Rispe. ♀ Blüten zu vier nebeneinander am Ende einer keulenförmigen, unterwärts zusammengedrückten Ähre eingesenkt.

Fam. **Julianiaceae**. — *Juliania* (4 Mexiko). — *Orthopterygium* (1 Peru).

11. Reihe **FAGALES**. Blüten zyklisch, homoiochlam., scheinbar haplochlam., seltener nackt, selten ♀, meist ♂ ♀, monöcisch. Staubblätter häufig vor den Blättern der Blütenhülle. Fruchtknoten unterständig. Karpelle (2—6), mit je 1—2 Samenanlagen. Halbfrucht meist nußartig, mit nur einem Samen ohne Nährgewebe. — ♂ mit abwechselnden Blättern mit Nebenblättern. Blüten in einfachen Ähren oder Dichasienähren bis Wickelähren.

Fam. **Betulaceae**. Blüten ♂ ♀, monöcisch. Blütenhülle homoiochlam., scheinbar haplochlam., frei- oder vereintblättrig, oder 0. ♂ Blüten dem Tragblatt angewachsen. 2—10 Staubblätter mit meist gespaltenen Antheren. ♀ Blüten: (2) Karpelle. Zwei Griffel. Fruchtknoten unterständig, am Grunde zweifächerig, mit zwei hängenden, umgewendeten Samenanlagen mit einem Integument. Chalazogamie (ob bei allen?). Schließfrucht mit einem Samen ohne Nährgewebe. Vorblatt der ♀ Blüte mit dem Tragblatt verwachsen oder eine Hülle bildend. Blütenstände Ähren oder Dichasienähren (»Kätzchen«). — Etwa 70 in der nördl.-gem. Zone, einige andin.

§ **Coryleae**. ♂ Blüten einzeln vor dem Deckblatt, ohne Blütenhülle. ♀ Blüten mit Blütenhülle, die Vorblätter eine laubige Hülle um die Schließfrucht bildend. — *Carpinus* (18 \*); *C. betulus*, Hain- oder Weißbuche (Mitteleuropa bis Persien). — *Ostrya* (2 \*); *O. italica* mit zwei Subspezies, davon eine, *virginiana*, im atlant. Nordamer., Japan, China, die andere, *carpinifolia*, im Mittelmeergebiet. — *Corylus* (8 \*) (Fig. 161); *C. avellana* (Fig. 162) (Europa bis 63° n. Br.), Haselnuß; *C. marina* (= *C. tubulosa*) (östl. Mittelmeergebiet), Lambertsnuß; *C. colurna* (Südosteuropa, Himalaja), Baumhasel.

§ **Betuleae**. ♂ Blüten in Dichasien auf dem Deckblatt, mit Blütenhülle. ♀ Blüten ohne Blütenhülle, die Vorblätter dem Deckblatt angewachsen. — *Betula* (37 \*) (Fig. 163), Birke; *B. verrucosa* (nordwärts bis 65°) und *B. pubes-*

*cens* (nordwärts bis 71°) liefern Birkenteer (*Oleum Betulae empyreumaticum*); *B. papyrifera* (gemäßigtes bis subarkt. Nordam.) liefert papierähnliche Borke; *B. nana* (arkt. und subarkt., alpin, bisweilen als Glazialrelikt noch in Ebenen und Mittelgebirgen), ein niederliegendes, kaum fußhohes Sträuchlein. — *Alnus* (Fig. 164, 165, 166) (17 nördl.-gem. Zone, medit. u. andin), Erle; *A. glutinosa* (Eur., Asien, Nordafr.) und *A. incana* (Eur., Nordamer., in Skandinavien bis 70½° gehend), typische Bestandteile der Waldmoore. — An den Wurzeln unserer Arten die Erlenhernie, mit *Plasmodiophora alni* und dem im System noch nicht untergebrachten Pilz *Frankia subtilis*.

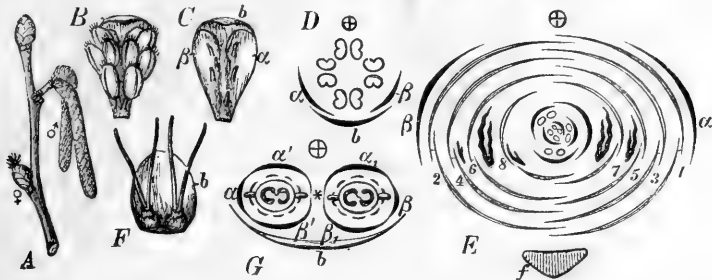


Fig. 161. *Corylus avellana*. A blühender Zweig. B ♂ Blüte mit Deckblatt, von innen. C nach Wegnahme der Antheren. D Diagramm einer ♂ Blüte. E Diagramm des ♀ Blütenzweiges;  $\alpha$ ,  $\beta$  die beiden ungeteilten Schuppen. F ♀ Blütengruppe von innen. G Diagramm derselben. — Nach Eichler.

Fam. **Fagaceae**. Blüten (Fig. 167) meist ♂ ♀, selten ♀. Blütenhülle haplochlam., Blütenhüllblätter 4—7, hochblattartig, vereint. ♂ Blüten mit 4—7 oder 8—14 Staubblättern. ♀ Blüten mit (3), selten (6) Karpellen. Griffel 3. Fruchtknoten unterständig, dreifächerig, mit je zwei hängenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Halbfrüchte einzeln oder gruppenweise von einer becherförmigen Achsenwucherung (»Fruchtbecher«) umgeben. Schließfrucht mit einem Samen ohne Nährgewebe. —  $\dagger$  mit ungeteilten bis tief-fiederspaltigen Blättern mit Nebenblättern. — Etwa 400, temp.—trop., aber nicht in Afrika südlich der Sahara.

§ **Fageae**. ♂ Blüten in Dichasienknäueln, ♀ in den Laubblattachseln in zweiblütigen Dichasien. — *Nothofagus* (12 antarktisch und südl. Anden). — *Fagus* (7 nördl. temp.); *F. silvatica* (Westeuropa; Nordgrenze 60°), Rotbuche.

§ **Castaneae**. ♀ Blüten in Dichasienähren oder in echten Ähren in den Achseln von Hochblättern. — *Castanea* (30); *C. vulgaris* (= *C. vesca*) (mediterrän), Edelkastanie, liefert die Maronen. — *Pasania* (100 malay.). — *Quercus* (200 ±), Früchte genießbar, Rinde gerbstoffhaltig; *Q. tinctoria* (Nordam.) liefert Quercitronrinde; *Q. suber* und *Q. occidentalis* (Spanien, Südfrankr., Alger) liefern den Flaschenkork und sehr gute Gerbrinde; *Q. valloanea* (Kleinasien) und *Q. macrolepis* (Griechenland) liefern Wallonen (Gerbmateriale); *Q. infectoria* (östl.-mediterr.) liefert die off. türkischen oder alep-pischen Galläpfel (Gallae); *Q. sessiliflora* (Europa; Nordgrenze 60°), Wintereiche, liefert deutsche Galläpfel; *Q. pedunculata* (Europa; Nordgrenze 63°), Sommereiche, liefert Knopperrn; (die beiden letzteren Arten werden jetzt meist als Varietäten von *Q. robur* betrachtet); ihre Rinde, als Cortex Quercus off., in Schälwäldern als Gerbmateriale gezogen; die Samen (Eicheln, Semen Quercus) medizinisch gebraucht; *Q. ilex* (mediterr.), immergrün, liefert Gerbrinde und die istrischen Galläpfel; auf *Q. coccifera* (mediterr.) lebt die einen Cochenille-artigen Farbstoff gebende Schildlaus *Chermes ilicis*.

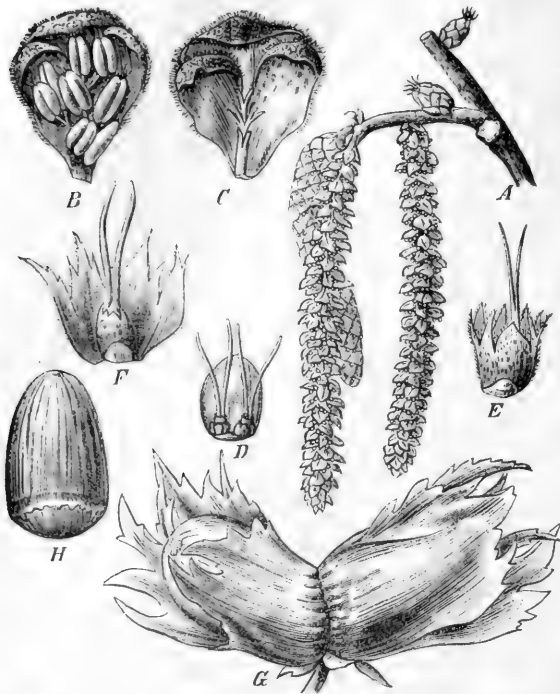


Fig. 162. *Corylus avellana*. A Zweig mit ♂ u. ♀ Kätzchen. B ♂ Blüte mit Tragblatt und den beiden Vorblättern. C dieselbe nach Wegnahme der Antheren. D ♀ Blütengruppe von innen. E junge Frucht mit heranwachsender Fruchthülle. F letztere aufgeschnitten. G reifer Fruchtstand mit den Fruchthüllen und zwei Nüssen. H einzelne Nuß. — Nach Nees, Prantl und Eichler.

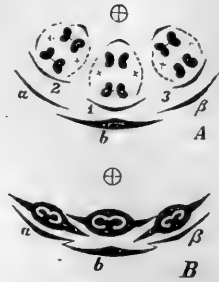


Fig. 163. *Betula*. Diagramme der Dichasien in den ♂ (A) und ♀ (B) Kätzchen. — Nach Warming.

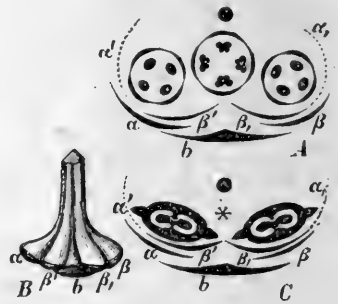


Fig. 164. *Alnus glutinosa*. Diagramm der Dichasien des ♂ (A) und ♀ (C) Kätzchen. B eine Zapfenschuppe. Alle Vorblätter in A und C sind etwas aus der normalen Stellung herausgedrückt. — Nach Eichler.

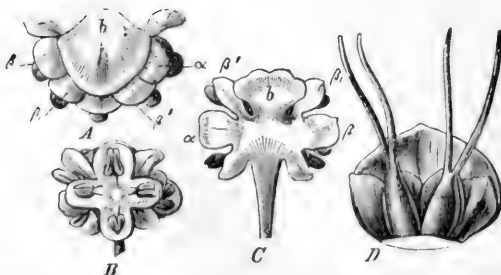


Fig. 165. *Alnus glutinosa*. A ♂ Blütengruppe von vorne. B von innen, C von der Rückenseite gesehen. D ♀ Blütengruppe mit dem Deckblatt und den vier Vorblättern (vergl. Fig. 164). — Nach Nees.



Fig. 166. *Alnus glutinosa*. Zweig mit ♂ Kätzchen (n) und ♀ Kätzchen (m); k Knospe. b fruchttragendes ♀ Kätzchen (»Zapfen«). — Nach Warming.



12. Reihe **URTICALES**. Blüten zyklisch, homoiochlam., scheinbar, seltener echt haplochlam., selten nackt, meist 2 + 2-, seltener 2 + 3-gliedrig, meist ♂. Staubblätter vor den Blättern der Blütenhülle. Karpelle (2)—1. Fruchtknoten

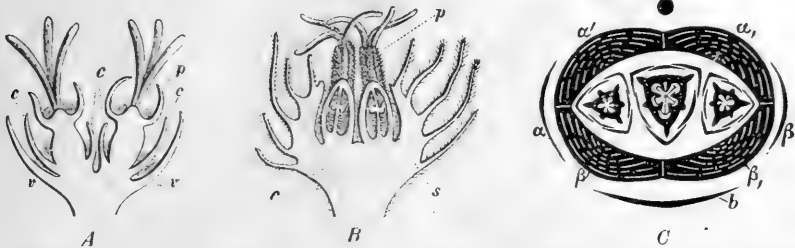


Fig. 167. Fagaceae. A und B Längsschnitte durch ♀ Blütengruppen. A *Pasania* (Sekt. *Eupasania*) *fenestra* aus dem Himalaja; die hinter den beiden sekundären Blüten stehende primäre Blüte ist durch den Schnitt nicht getroffen; v die primären Vorblätter, c Cupulae, p Perigon. B *Fagus silvatica*: p Perigon, s Samenanlagen. C *Castanea vulgaris*, Diagramm eines ♀ Dichasiums. — Nach Eichler und Prantl.

oberständig mit nur einer Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrucht oder Nüßchen. Blüten meist in cymösen Blütenständen. — Kräuter und  $\bar{h}$  mit abwechselnden oder gegenständigen Blättern mit Nebenblättern.

Fam. **Ulmaceae**. Blüten (Fig. 168) homoiochlam., ♀ oder ♂ ♀. Blütenhüllblätter 4—5 (seltener 3—8). Staubblätter ebensoviel, vor den Blütenhüllblättern, selten doppelt soviel. Karpelle (2), median. Griffel 2. Fruchtknoten meist einfächerig, mit einer vom Scheitel herabhängenden, umgewendeten Samenanlage. Nuß oder Steinfrucht. Samen meist ohne Nährgewebe. —  $\bar{h}$  mit zweizeiligen, einfachen, oft ungleichseitigen Blättern mit Nebenblättern. Cystolithen. Blüten meist klein, in achselständigen Trugdolden, oder die ♀ Blüten einzeln. — Etwa 120.

Unterfam. **Ulmoideae**. Blütenstiele oder Blütenzweige in den Achseln von Niederblättern. Keine Steinfrucht. Embryo gerade. — *Ulmus* (26 nördl. temp. Zone und Gebirge des trop. As.), Rüster; *U. campestris*, *U. montana*, *U. effusa* besonders als Alleebäume angepflanzt.

Unterfam. **Celtidoideae**. Blütenstiele oder Blütenzweige in den Achseln von diesjährigen Blättern. Steinfrucht. Embryo gekrümmt. — *Celtis* (60 temp.—trop.); *C. australis*, Zürgelbaum (mediterr.) und *C. occidentalis* (Nordamer.) liefern vorzügliches Werkholz, erstere das sog. »Triester Holz«. — *Trema* (30 trop. Am., As.) — *Zelkova* (4 As.); *Z. keaki* in Japan wegen des wertvollen Holzes geschätzt.

Fam. **Moraceae**. Blüten homoiochlam., mit bleibender, oft fleischig werdender Blütenhülle, oder nackt, ♂ ♀. Blütenhüllblätter meist 2 + 2 (selten

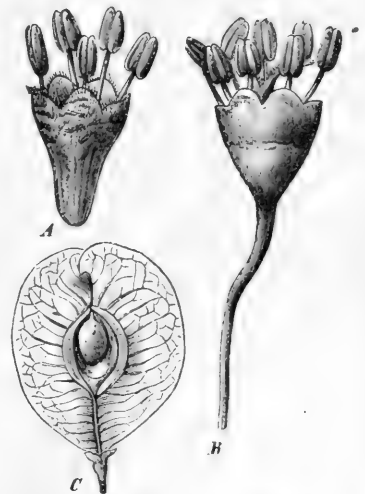


Fig. 168. *Ulmus*. A *U. campestris*: Blüte mit ausnahmsweise abortiertem Fruchtknoten. B *U. effusa*. Blüte mit acht Staubblättern. C *U. campestris*: Frucht vorn geöffnet, um den von der Spitze des Faches herabhängenden Samen zu zeigen; ein Fruchtknotenfach ist abortiert. — Nach Nees.

2—6). Staubblätter ebensoviel, vor den Blütenhüllblättern, selten nur eins. Karpelle (2). Griffel 2 oder 1. Fruchtknoten einfächerig, mit einer herabhängenden Samenanlage, selten diese grundständig und geradläufig. Nuß oder Steinfrucht. Nährgewebe + oder 0. Embryo meist gekrümmt. —  $\bar{t}$ , selten

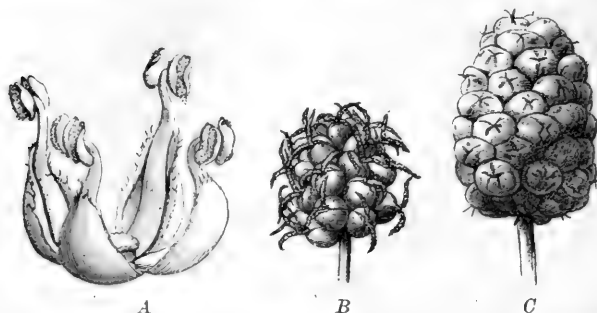


Fig. 169. *Morus*. A u. B *M. alba*. A ♂ Blüte, B ♀ Blütenstand. C *M. nigra*, Fruchtstand. — Nach Warnking und Engler.

Kräuter. Blätter mit Nebenblättern. Blüten klein, meist in cymösen Blütenständen, welche oft zu Köpfchen verkürzt sind oder infolge interkalaren Wachstums der Achsen zu Scheiben und Bechern werden. — Ungegliederte Milchsaftschläuche (außer bei *Cannabis*). — Cystolithen häufig. — Etwa 950, meist tropisch.

Unterfam. **Moroidae**. Staubblätter ein-

wärts gebogen. Samenanlage am Scheitel, amphitrop. Blätter in der Knospenlage gefaltet, mit kleinen Nebenblättern.

§ **Fatouaeae**. Blüten in lockeren Trugdolden. Trop. — *Fatoua* (1 Austral. — Ostas.).

§ **Moreae**. ♂ und ♀ Blüten in Scheinähren, jeder Blütenstand eingeschlechtlich. — *Morus* (10 nördl. temp.), Maulbeerbaum (Fig. 169); *M. nigra* (aus Persien stammend); die essbaren Früchte liefern den vielfach off. Sirupus Mororum; *M. alba* (aus China stammend, seit dem 12. Jahrhundert im Mittelmeergebiet kult.); die in der Form sehr wechselnden Blätter sind die Hauptnahrung der Seidenraupen.

§ **Broussonetiaeae**. ♂ Blüten in Scheinähren, Scheintrauben, Scheinköpfchen. ♀ Blüten in kugeligen Scheinköpfchen. — *Machura* (1) *aurantiaca* (Nordamer.), Osage-Orange, liefert essbare Fruchtstände und sehr hartes, dauerhaftes Holz. — *Chlorophora* (2); *Ch. tinctoria* (trop. Amer.) liefert das echte Gelbholz (»Fustik«); von *Ch. excelsa*, einem wichtigen, riesigen Baum des trop. Afr. stammt sehr wahrscheinlich ein Teil des sog. afrikanischen Mahagoni. — *Broussonetia* (2); *B. papyrifera* und *B. Kaempferi* (Japan) liefern Rinde zur Papierbereitung (japanisches Papier).

§ **Strebleae**. ♂ Blüten in Scheinähren oder Scheintrauben. ♀ Blüten einzeln oder zu 2—4. — Trop. As. — *Streblus* (1).

§ **Dorstenieaeae**. Blüten monöisch, auf linealischen, kreisel- oder scheibenförmigen Receptaculis. — *Dorstenia* (70 trop.); *D. contrajerva* (trop. Amer.) liefert Bezoarwurzel, Rad. Contrajervae.

Unterfam. **Artocarpoideae**. Staubblätter stets gerade. Samenanlage am Scheitel, amphitrop. Blätter in der Knospenlage eingerollt. Nebenblätter meist stengelumfassend, abfallend.

§ **Euartocarpeae**. Blüten in Scheintrauben, Scheinähren, Scheinköpfchen; selten die ♀ Blütenstände mit nur einer Blüte. — *Treculia* (3 trop. Afr.); *Tr. africana*, Okwabaum im trop. Afr.; Samen zu Mehl verarbeitet. — *Artocarpus* (40 ind.-malay.); *A. integrifolia*, Jack-Baum, und *A. incisa*, Brotfruchtbaum (ursprünglich indisch-malaysisch), wichtige Nährpflanzen der Tropen.

§ **Olmedieae.** Kugelige oder scheibenförmige Receptacula, von dachig angeordneten Hochblättern umhüllt, eingeschlechtlich. Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade. — *Castilloa* (3 trop. Am.); *C. elastica* (Mexiko; in den Tropen kult.) liefert Kautschuk. — *Antiaris* (16 Ostind.); *A. toxicaria*, Upasbaum (ind.-malay.), liefert Pfeilgift.

§ **Brosimeae.** Receptacula kugelig oder hohl mit  $\infty$  ♂ Blüten und einer ♀ Blüte in der Mitte, sonst wie vorige. — *Brosimum* (8 trop. Am.); *Br. alicastrum*, Brotfußbaum (Zentralamer., Westind.), liefert essbare Samen und Kautschuk; *B. galactodendron*, Milchbaum, Kuhbaum (Venezuela), liefert genießbaren Milchsaft.

§ **Ficeae.** Receptacula kugelig oder verkehrt-eiförmig, innen unterhalb der Mündung mit  $\infty$  Hochblättern,  $\infty$  Blüten einschließend. — *Ficus* (600 trop., wenige extratrop.) (Fig. 170);

*F. elastica* (Ostind.), Gummibaum, liefert wie andere Arten des trop. Afrikas und Asiens Kautschuk; *F. bengalensis* (Ostind.), Banyan; *F. religiosa* sowie *F. laccifera* (beide in Ostindien) geben infolge von Insektenstichen Schellack, Gummi Laccae; *F. sycomorus* (Ägypten, Ostaf.), Sykomore, lieferte das Holz zu den Mumienärgen; *F. carica* (Mittelmeergebiet), Eßfeige, sehr alte Kulturpflanze mit interessanter Geschlechterverteilung und Bestäubung.

Unterfam. **Conocephaloideae.** Staubblätter gerade. Samenanlage am Grunde oder am Scheitel des Fruchtknotens, geradläufig oder etwas gekrümmt. Blätter wie bei den *Artocarpoideae*.

— *Cecropia* (30—40 trop. Amer.); einige Arten liefern wenig geschätzten Kautschuk; einzelne myrmekophil. — *Myrianthus* (7 trop. Afr.). — *Musanga* (1 trop. Afr.).

Unterfam. **Cannaboideae.** Staubblätter gerade. Samenanlage am Scheitel des Fruchtknotens. Trockene Schließfrucht. Samen mit fleischigem Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — Kräuter mit gegenständigen oder ☉ Blättern mit freien Nebenblättern. — *Humulus* (2); *H. lupulus* (nördl. temp.) (Fig. 171 A, 172, 173), Hopfen, die Strobili *Lupuli* (als »Hopfendolden« wichtiges Braumaterial) enthalten an ihren Deckblättern Drüschuppen, die *Glandulae Lupuli* (Hopfenmehl). — *Cannabis* (1) *sativa* (Zentralasien) (Fig. 171 B, 174), Hanf, wichtige Gespinstpflanze, liefert

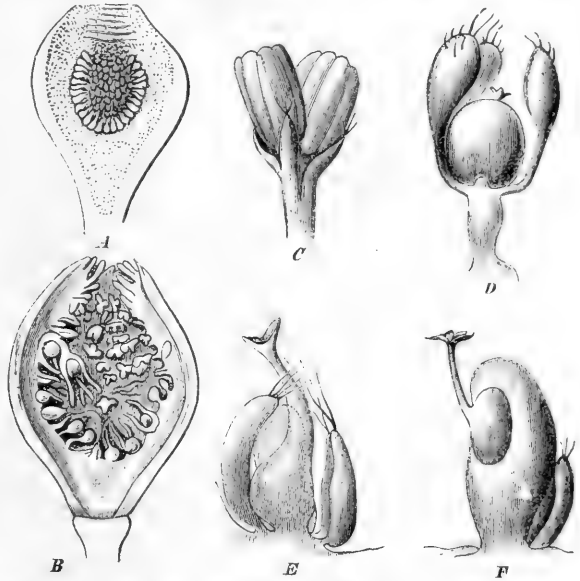


Fig. 170. *Ficus diversifolia*. A Längsschnitt der ♂ Infl. im jugendlichen Zustande. B dieselbe in einem späteren Stadium, unten Gallenblüten, oben ♂ Blüten. C ♂ Blüte mit zwei Staubblättern. D Gallenblüte. E eine sich zur Frucht entwickelnde ♀ Blüte. F Frucht. — Nach Solms-Laubach.

außerdem in den Samen Öl; off. die *Herba Cannabis indicae* (im Orient als Haschisch ein verderbliches Genußmittel).



Fig. 171. A *Humulus*, ♂ Blüte. B *Cannabis*, ♀ Blüte; b Deckblatt, p Perigon, f Fruchtknoten. — Nach Warming.

Fam. **Urticaceae**. Blüten selten ♀, meist ♂ ♀; homioichlam. Blütenhüllblätter 4—5 (selten 2—3). Staubblätter ebensoviel, vor den Blättern der Blütenhülle, in der Knospenlage nach innen gebogen, später elastisch zurückschnellend. Stets 1 Griffel. Fruchtknoten einfächerig mit einer grundständigen, geradläufigen Samenanlage. Nuß oder Steinfrucht. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade: — Meist Kräuter, seltener ʒ mit gegenständigen oder ☉ Blättern und Nebenblättern. Blüten in Trugdolden oder Scheinähren oder Scheinköpfchen (Fig. 175). — Kein Milchsaft. Lange Bastfasern, daher viele Faserpflanzen. Cystolithen. — Etwa 550.

A. Mit Brennhaaren.

§ **Ureareae**. Blütenhülle der ♀ Blüten viergliedrig. Blätter ☉ oder gegenständig. — *Urtica* (30 temp.); *U. dioica* (nördl. temp.) (Fig. 176) und *U. cannabina* (Persien, Sibirien), Gespinstpflanzen. — *Laportea* (25 meist trop.); *L. canadensis* (Nordamer.), Gespinstpflanze.

B. Keine Brennhaare.

§ **Procridae**. Blütenhülle der ♀ Blüten meist dreigliedrig. Narbe pinselförmig. — *Pilea* (160 trop.).

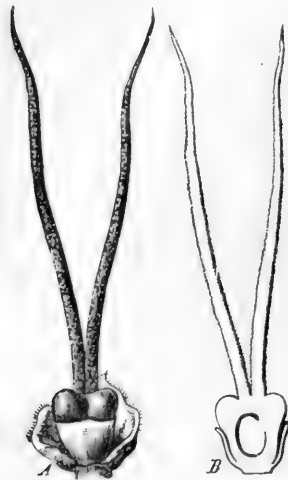


Fig. 172. *Humulus lupulus*. A ♀ Blüte mit Perigon nebst Deckblatt ( $\frac{\sigma}{1}$ ). B ♀ Blüte im Längsschnitt. — Nach Warming.



Fig. 173. *Humulus lupulus*. Frucht im Längsschnitt. — Nach Warming.

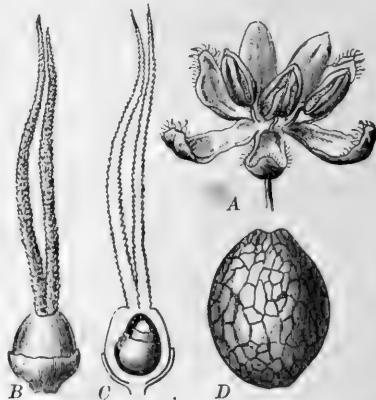


Fig. 174. *Cannabis sativa*. A ♂ Blüte ( $\frac{\sigma}{1}$ ). B ♀ Blüte ( $\frac{\sigma}{1}$ ). C ♀ Blüte im Längsschnitt. D Frucht. — Nach Warming.

— *Elatostema* (60 trop.). — *Pellionia* (15 im trop. und östl. As., malay.); *P. Davceana* und *P. pulchra* (Cochinch.) beliebte Warmhauspflanzen.

§ **Boehmeriaceae**. ♂ Blüten mit 4—5 (selten 2—3) Staubblättern. Vorblätter nie zu einem Involukrum vereint. — *Boehmeria* (45 meist trop.);

*B. nivea* und *B. viridis* (temp. und trop. Ostas.), wichtige Gespinstpflanzen mit bis 26 cm langen Bastfasern, liefern Ramiefaser oder »Chinagrass, Nesselstuch. — *Mäoutia* (8 Ostind., malay.); *M. puya* (Himalaja), Gespinstpflanze.

§ **Parietarieae.** Blütenhüllblätter stets vorhanden. Vorblätter häufig zu einem Involukrum vereint. — *Parietaria* (7 temp.—trop.).

§ **Forskaoleae.** ♂ Blüten mit nur einem Staubblatt. — *Forskaolea* (5 Nordafr. — Indien).

b. Reihen, welche vorherrschend Pflanzen mit homiochlamydeischer, hochblattartiger oder korollinischer Blütenhülle umfassen. Diplochlamydie selten.

13. Reihe **PROTEALES.** (Engler 1886.) Blüten (Fig. 177) zyklisch, homiochlam., scheinbar haplochlam., meist 2 + 2gliedrig, ♀ oder ♂ ♀, ⊕ oder ⊖. Blütenhülle petaloid. Staubblätter vor den Blütenhüllblättern. Staubblätter selten ganz frei, meist mit den Blättern der Blütenhülle vereint, nur die Antheren frei. Karpell 1, oberständig. — Meist ♂ mit abwechselnden, ungeteilten oder fiederteiligen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren oder Trauben.

Fam. **Proteaceae.** Fruchtknoten oberständig, an der Bauchnaht mit ∞ — 1 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Balgfrucht oder Schließfrucht. Samen ohne Nährgewebe. Embryo bisweilen mit 3—8 Keimblättern. — 1100, davon 720 in Australien, 262 in Südafrika, 27 in Neu-Caledonien, 25 in Ostasien, 36 im tropischen Südamerika; wenige im trop. Afrika und in anderen Teilen der südlichen Hemisphäre.

Unterfam. **Persoonioideae.** Blüten einzeln in den Achseln der Tragblätter. Fruchtknoten mit nur einer Samenanlage. Früchte stets einsamig.

§ **Persoonieae.** Blütenhülle ⊕, mit freien Blättern. Staubfäden frei oder nur wenig mit der Blütenhülle vereint. — *Persoonia* (60 Australien).

§ **Franklandieae.** Blütenhülle ⊕, mit enger Röhre. Staubfäden mit der Blütenhülle vereint. — *Franklandia* (2 Austral.).

§ **Proteae.** Blüten ⊕ oder ⊖, mit enger, sich spaltender Röhre. Staubfäden mit der Blütenhülle vereint; Antheren meist sämtlich fruchtbar. — *Protea* (80 Afrika, insbesondere Kapland). — *Leucadendron* (70 Kapland); *L.*

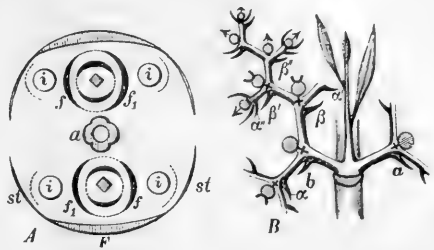


Fig. 175. *A* *Urtica dioica*. Grundriß der Blütenstandstellung. In den Achseln der opponierten Laubblätter *F*, die auf den Rippen der hohlen vierfurchigen Achse *a* stehen, entspringt je ein kleinlaubiger Bereicherungssproß und aus den Winkeln von dessen unterdrückten Vorblättern (scheinbar aus den Laubblattstipeln *st*) je ein Blütenstand *i*. Das nun folgende Blattpaar des Bereicherungssprosses *f*<sub>1</sub> steht noch nach Vorblattweise quer (in fortgesetzter Distichie), erst die folgenden kreuzen sich. Die Blätter des unteren Paares sind ungleich, *f*<sub>1</sub> ist das größere; dasselbe fällt bei den opponierten Zweigen auf relativ die nämliche, in der Figur die linke Seite. — *B* *Parietaria erecta*. Aufriß des Blütenstandes. Die Blütenstände entspringen ebenfalls am Grunde eines axillären Bereicherungszweiges, aus den Winkeln von dessen Vorblättern, die aber hier (bei *a* und *b*) ausgebildet, nur an ihren Achsel sprossen bis zur neuen Auszweigung dicht unterhalb der Blüte hinaufgewachsen sind. Dies Hinaufwachsen wiederholt sich auch bei den Deckblättern der weiteren Verzweigungen der cymös-wickligen Blütenstände (*αβ*; *α'β'*; *α''β''* usw.). Der Blütenstand ist der Anschaulichkeit wegen etwas lockerer dargestellt, als in der Natur; auch ist er nur teilweise ausgeführt. — Nach Eichler.

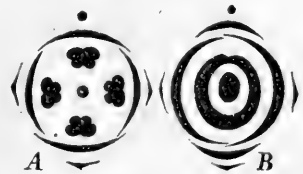


Fig. 176. *Urtica dioica*. Diagramme der ♂ (*A*) und ♀ (*B*) Blüte. — Nach Warming.

*argenteum*, »Silberbaum«, liefert Gerbrinde. — Außerdem viele andere im Kapland, weniger in Australien).

§ *Conospermeae*. Blütenhülle  $\cdot\cdot$ . Staubfäden oberwärts frei. Von den vier Antheren eine dithecisch, zwei monotheisch, eine steril. — Australien. — *Conospermum* (34).

Unterfam. *Grevilleoideae*. Blüten meist paarweise in den Achseln der Tragblätter. Fruchtknoten mit mehreren oder zwei Samenanlagen. Frucht mit  $\infty$ —1 Samen, meist aufspringend.

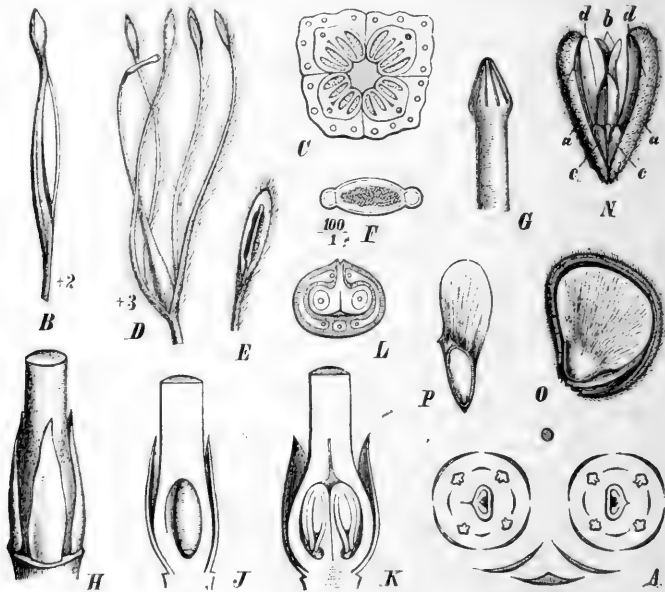


Fig. 177. *Banksia*. A Diagramm eines Blütenpaares mit Vorblättern und Tragblatt. — B *B. marginata*: Knospe im Begriff sich zu öffnen. — C—L *B. dryandroides*: C Querschnitt der Knospe, die Fächer der Antheren zeigend; D die Blüte geöffnet; E oberer Abschnitt eines Blütenhüllblattes mit einer Anthere; F Pollen; G Ende des Griffels, umgeben von den lanzettlichen Schüppchen des Diskus; H derselbe an der Seite geöffnet; K derselbe vorn geöffnet; L derselbe im Querschnitt. — N Frucht von *B. ornata*, von der Seite gesehen: a die Balgklappen, b die von den beiden Samen losgelösten Integumentschichten, c die Samen, d deren Flügel; O Samen der vorigen. — P Samen von *B. integrifolia* im Längsschnitt, den Keimling zeigend. — Nach Engler.

§ *Grevilleae*. Blütenstand meist ohne Involukrum. Fruchtknoten meist nur mit zwei, selten mit vier Samenanlagen. Frucht ohne Scheidewand zwischen den Samen. — *Grevillea* (160 Austral.). — *Hakea* (100 Austral.). — *Helicia* (25 ind.-malay.). — *Roupala* (36 trop. Amer.).

§ *Embothriaceae*. Blütenstand meist mit Involukrum. Fruchtknoten mit wenigstens vier Samenanlagen. Oft dünne Scheidewände zwischen den Samen. — Austral., Neu-Caledon., Südamerika. — *Embothrium* (5 Südamer., Ostaustral.).

§ *Banksieae*. Blütenstand meist mit Involukrum. Fruchtknoten mit zwei Samenanlagen. — *Banksia* (46 Austral.). — *Dryandra* (50 Austral.).

14. Reihe **SANTALALES**. Blüten zyklisch, homoiochlam., scheinbar haplochlam., mit den Staubblättern vor den Blütenhüllblättern, seltener heterochlam. und haplostemon oder diplostemon. Fruchtknoten unterständig. Karpelle (2—3),

selten nur eines; zu jedem Karpell gehört eine vom Scheitel der Fächer oder von einer zentralen freien Placenta herabhängende Samenanlage, oder die Placenten und Samenanlagen sind nicht ausgegliedert\*); bisweilen ist auch das ganze Gynaeceum auf einen ungegliederten, die Makrospore einschließenden Zellkörper reduziert (*Balanophora*). Sind deutlich hervortretende Samenanlagen vorhanden, dann entbehren sie meist der Integumente, oder besitzen nur eines, selten zwei.

1. Unterreihe *Santalineae*. Samenanlagen aus den Placenten ausgegliedert, häufig ohne Integument, bei den *Olacaceae* auch mit einem oder zwei Integumenten.

Fam. *Myzodendraceae*. Blüten ♂ ♀. ♂ nackt, mit 2—3 (oder 1) Staubblättern mit monotheischen Antheren. ♀ mit einer dem Stempel angewachsenen Blütenhülle (?). Karpelle (3). Drei Narben. Fruchtknoten mit zentraler Placenta, von welcher drei Samenanlagen ohne Integument herabhängen. Frucht dreikantig oder dreiflügelig, mit drei in den Furchen stehenden, stark verlängerten, federartigen Borsten. — Halbsträucher, wie die *Loranthaceae* Halbparasiten, mit ☉ Blättern und sehr kleinen Blüten. — *Myzodendron* (11 Südchile), besonders auf den antarktischen *Nothofagus*-Arten.

Fam. *Santalaceae*. Blüten (Fig. 178) ♂, ♀ oder ♂ ♀, monöcisch oder diöcisch, homiochlam., mit becherförmiger Achse. Blütenhüllblätter: 2 + 2 oder 2 + 3 (selten 3 oder 6), klappig, hochblattartig oder korollinisch, unterwärts vereinigt; Staubblätter vor den Blütenhüllblättern, mit ditheischen Antheren. Karpelle mit den Blütenhüllblättern abwechselnd. Fruchtknoten meist unterständig, einfächerig, mit zentraler Placenta, von welcher 1—3 (selten 4—5) integumentlose Samenanlagen mit heraustretendem Embryosack herabhängen. Halbfrucht. Samen nur 1, mit Nährgewebe. — Kräuter oder ⚥ mit ☉ oder gegenständigen Blättern. Meist chlorophyllhaltige Halbparasiten. Blüten meist klein. — 250 calid., temp.

§ *Anthoboleae*. Blütenhülle hypogynisch. — *Exocarpus* (14 Austral., ozean. Inseln).

§ *Osyrideae*. Blütenhülle epigynisch, ohne Röhre oberhalb des Fruchtknotens, oder wenn eine solche vorhanden, dann mit dem Diskus bekleidet. — *Osyris* (6 Südeur., Afr., Ostind.); *O. alba* (im Mittelmeergebiet verbreitet); *O. tenuifolia* (Ostafr.) liefert wohlriechendes Holz. — *Santalum* (9 ind.-malay., Austral.); *S. album*, Sandelholzbaum (Fig. 179) (ind.-malay., in Ostindien kultiviert), gibt das weiße Sandelholz (*Lignum Santali album*) und daraus das off. Oleum Santali.

§ *Thesieae*. Blütenhülle epigynisch; Röhre oberhalb des Fruchtknotens verlängert, innen nicht mit dem Diskus bekleidet. — *Thesium* (150 in den temp. Gebieten der alten Welt, nur zwei in Amerika (Brasil.); besonders reich in Südafrika).

Fam. *Opiliaceae*. Blüten ♀, heterochlam., mit undeutlichem, saumartigem Kelch. Fruchtknoten mit nur einer Samenanlage ohne Integument. — *Opilia* (6 paläotrop.).

Fam. *Grubbiaceae*. Blüten haplochlam., diplostemon, ♂, ♀. Blütenhülle hochblattartig, vierklappig. Staubblätter 4 + 4, mit rudimentären Hinterfächern der Thecae. Karpelle (2). Ein kurzer Griffel. Fruchtknoten unterständig, in der Jugend unten zweifächerig, dann einfächerig, mit zwei an zentraler Placenta hängenden geradläufigen Samenanlagen mit einem Integument. Halbfrucht steinfruchtartig. Ein Samen mit öligem Nährgewebe. — ⚥ mit gegenständigen, lederartigen Blättern und kleinen Blüten. Niemals Halbparasiten. — *Grubbia* (3 Südafr.).

\* Die in diesem Verwandtschaftskreis vorkommenden Modifikationen in der Lage der Makrosporen oder Embryosäcke nötigen zu folgender Erweiterung des Begriffs Placenta: Placenta ist der Teil des Gynaeceums, welcher die Makrosporen (Embryosäcke) und damit auch die Samenanlagen einschließt (ungegliederte Placenta) oder aber ± frei werdende, die Makrosporen umschließende Körper, die typischen Samenanlagen, ausgliedert.

Fam. **Olacaceae**. Blüten heterochlam.,  $\oplus$ , meist  $\text{♀}$ . Kelch meist undeutlich, vier- bis sechszählig, bei der Fruchtreife häufig bedeutend vergrößert. Blumenblätter 4—6, meist klappig. Staubblätter ebensoviel oder 2—3 mal so viel. Karpelle (2—5). Ein Griffel. Fruchtknoten oberständig, nur unten zwei- bis fünffächerig, mit meist freier Placenta, von welcher in die Fächer meist je eine umgewendete Samenanlage herabhängt; diese meist ohne Integument, seltener mit einem oder zwei Integumenten. Steinfrucht oder Nuß einsamig. Samen mit

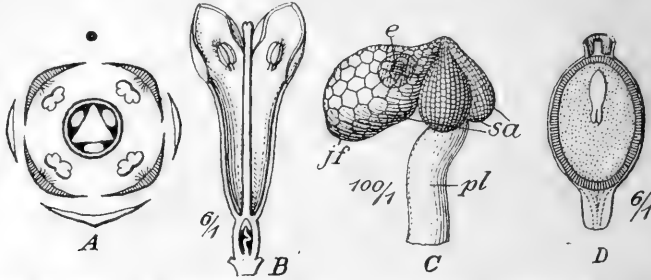


Fig. 178. *Thesium alpinum*. A Diagramm der Blüte. B Blüte im Längsschnitt. C Placenta *pl* mit den drei herabhängenden Samenanlagen *sa*; die linke, befruchtete *jf* entwickelt sich zu dem einzigen Samen. D Samen im Längsschnitt. — A, C nach Le Maout und Decaisne, B, D nach Hieronymus.

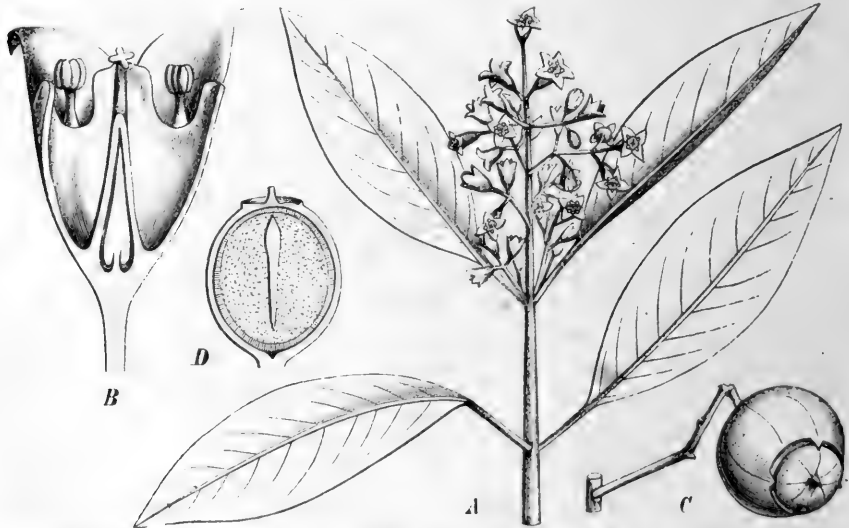


Fig. 179. *Santalum album*. A Habitusbild eines Blütenzweiges, nat. Gr. B fast medianer Längsschnitt einer Blüte ( $10/1$ ). C reife Frucht ( $2/1$ ). D reife Frucht im Längsschnitt ( $2/1$ ). — Nach Hieronymus.

reichlichem Nährgewebe. —  $\text{♂}$  mit meist  $\odot$ , ganzrandigen Blättern und meist kleinen Blüten. Niemals Halbparasiten. In den Blättern häufig Zellgruppen mit verkieselten Wandungen. — Etwa 150, calid.

Unterfam. **Schoepfioidae**. Staubblätter nur vor den Blumenblättern. Samenanlagen nackt, geradläufig, den Embryosack nach unten kehrend. Kelchsaum nicht deutlich. — *Schoepfia* (20 trop.).

Unterfam. **Olacoideae**. Samenanlagen nackt, umgewendet, den Embryosack nach oben kehrend. Kelch bei der Fruchtreife  $\pm$  vergrößert. — *Otax* (30 paläotrop.). — *Liriosma*



(14 trop. Südam.); von *L. ovata* (Brasil.) wird das Aphrodisiacum Muira Puama abgeleitet. — *Dulacia* (14 neotrop.).

Unterfam. *Dysolacoideae*. Samenanlagen mit einem oder zwei Integumenten, umgewendet, den Embryosack nach oben kehrend. Kelch nicht selten bei der Fruchtreife vergrößert.

§ *Ximeniaceae*. Staubblätter doppelt oder dreimal so viel als Blumenblätter. — *Ximenea* (5 trop.); *X. americana* (trop.) liefert wertvolles Holz, eßbare Früchte und ölige Samen.

§ *Heisteriaceae*. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter oder ebensoviel und dann mit den Blumenblättern abwechselnd. Milchsaftschläuche in den Blättern. — *Heisteria* (23 trop. Amer., Afr.).

§ *Couleaceae*. Staubblätter viermal so viel als Blumenblätter. Schizogene Harzbehälter in der Rinde und den Blättern. — *Coula* (1) *edulis* (Westafr.) liefert ölige Samen.

Fam. *Octoknemataceae*. Blüten ♂. Blütenhüllblätter 2 + 3. Staubblätter 2 + 3, vor den Blütenhüllblättern. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit fadenförmiger, der Wand angedrückter Placenta und drei hängenden Samenanlagen. Halbfrucht steinfruchtähnlich, mit einem mit acht Leisten versehenen Samen. — ♂ mit abwechselnden Blättern mit Sternhaaren. — *Octoknema* (1 Westafr.).

2. Unterreihe *Loranthineae*. Samenanlagen meist nicht ausgegliedert. Embryosäcke (Makrosporen) in einem zentralen konvexen Körper, welcher aus der Basis der Karpelle kongenital emporgewachsen ist, genau vor den einzelnen Karpellen entstehend, oder in den Wänden der Karpelle eingeschlossen.

Fam. *Loranthaceae*. Blüten homoiochlam., scheinbar haplochlam., meist ♂, selten fast ♀, ♀ oder ♂ ♀, 2—3gliedrig. Achse ± becherförmig, mit dem Fruchtknoten vollständig vereint, nicht selten um die Basis der Blütenhülle als gekerbter oder gezählter Rand hervortretend. Blütenhüllblätter 2 + 2 — 3 + 3, hochblattartig oder korollinisch. Staubblätter so viel als Blütenhüllblätter und vor diesen, frei oder mit ihnen vereint. Fruchtknoten meist ohne Ausgliederung der Placenten und der Samenanlagen; von den Embryosäcken meist nur einer, selten 2—3 fruchtbar, dem Pollenschlauch entgegen wachsend. Halbfrucht, in welcher die Innenschicht der Blütenachse verschleimt und klebrig wird, bei manchen Arten auch Kautschuk enthält. Nährgewebe ± ausgebildet. Embryo mit 2 oder 3—6 Keimblättern. — ♂, selten krautartige, meist auf Bäumen durch Haustorien befestigte, chlorophyllhaltige Halbparasiten, meist mit vollkommen entwickelten Laubblättern; der auf Cactaceen (*Cereus*) in Chile vorkommende *Phrygilanthus aphyllus* ein echter Parasit mit mycelartigen Saugsträngen, ohne Kotyledonen und Laubblätter. — 850, vorzugsweise trop.

Unterfam. *Loranthoideae*. Unterhalb der Blütenhülle zwei mit ihr verwachsene Vorblätter oder eine ± deutliche Wucherung an der Blütenachse, der »Calyculus«. Halbfrucht mit klebriger Mittelschicht (Viscinschicht) außerhalb der zu den Blütenhüllblättern führenden Leitbündel.

§ *Nuytsieae*. Stamm mit Sekretgängen. Kein Calyculus, aber die Blüten unten mit den beiden Vorblättern verwachsend. Samenanlagen ausgegliedert, ohne Integument, miteinander verwachsend. Halbfrucht trocken, dreiflügelig, Viscinschicht schwach. — Nicht parasitisch. — *Nuytsia* (1 Austral.).

§ *Loranthaceae*. Stamm ohne Sekretgänge. Calyculus. Samenanlagen nicht ausgegliedert. Halbfrucht beerenartig oder steinfruchtartig. — *Phrygilanthus* (30 Südam., Australien), s. oben. — *Struthanthus* (40 Südamer.), mit Haustorien an den windenden Stengeln. — *Phthirusa* (50 trop. Amer.). — *Psittacanthus* (70 trop. Amer.). — *Oryctanthus* (14 trop. Amer.), mit kriechenden Wurzeln,

an denen Haustorien entstehen. — *Loranthus* (300 in den Tropen der alten Welt, wenige extratropisch); *L. europaeus*, »Eichenmistel«, auf Eichen und der Edelkastanie, medit., bis Mitteldeutschland.

Unterfam. *Viscoideae*. Unterhalb der Blütenhülle keine deutliche Calyculuswucherung. Blüten stets ♂ ♀. Halbfrucht mit klebriger Mittelschicht zwischen den zu den Blütenhüllblättern und den zu den Karpellen führenden Leitbündeln.

§ *Eremolepidae*. Blüten in einfachen Ähren oder Trauben. Die Tragblätter der ♂ Blüten leicht abfallend. — Meist antarktisch und südamerikanisch, — *Eremolepis* (6 Südamerika).

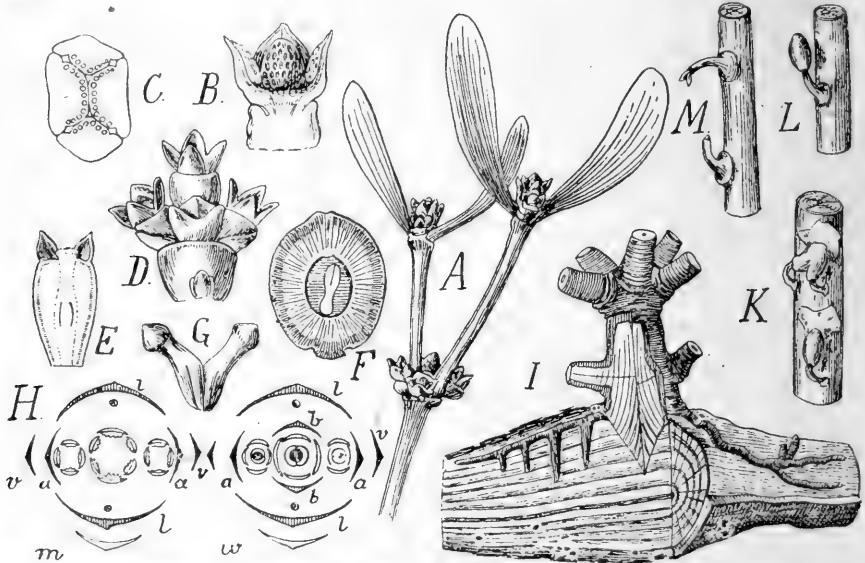


Fig. 180. *Viscum album*. A Blütenzweig einer ♂ Pflanze. B ♂ Blüte im Längsschnitt. C dieselbe im Querschnitt, die Pollenfächer auf den vier Perigonblättern zeigend. D ♂ Blütenköpfchen. E Längsschnitt durch die ♀ Blüte. F Längsschnitt durch die Frucht. G zwei Embryonen aus dem Samen. H Diagramm; m ♂, w ♀ Blüten; v Vorblätter, l Laubblätter, a und b Hochblätter des Blütenköpfchens, in den Achseln von l die Erneuerungssprosse. I unterer Teil des Stammes einer Mistel, den Ansatz und den Verlauf der Rindensaugstränge in der Wirtspflanze zeigend. K—M Keimung: K zwei Beeren an einem Baumast, aus denen die Keimspresse hervortreten; L der Keimspieß hat sich am vorderen Ende mit einer Haftscheibe befestigt und hebt die Fruchtschale in die Höhe; M zwei Keimpflänzchen im zweiten Jahre, nach Abwerfen der Fruchtschale zur Zeit der Entfernung der Keimblätter. — Nach Le Maout und Decaisne, Sachs, Engler und anderen.

§ *Phoradendreae*. Blüten in Gruppen in den Achseln von persistierenden Hochblättern, oder extraaxillär an den Internodien sitzend. Placenta zentral. Embryosäcke U-förmig aus der Placenta im Bogen in die Wandung des Fruchtknotens eintretend. — *Dendrophthora* (20 Westindien). — *Phoradendron* (100 Nord- und Südamerika).

§ *Arceuthobieae*. Embryosäcke in der Placenta eingeschlossen bleibend und in dieser aufsteigend. Antheren mit einem Fach. — *Arceuthobium* (10 nördl. temp.); *A. oxycedri* (medit.); *A. minutissimum* (Himalaja) auf *Pinus cretusa*, mit nur wenige Millimeter großem Sproß. Die Arten Nordamerikas den von ihnen bewohnten Coniferen besonders verderblich.

§ **Visceae.** Blüten einzeln oder in Gruppen in den Achseln von persistierenden Hochblättern, selten endständig. Placenta basal. Antheren mit mehr als vier oder  $\infty$  Fächern. — *Viscum* (110); *V. album*, Mistel (Fig. 180), mit unter der Rinde wachsenden chlorophyllhaltigen Rindensaugsträngen und Senkern, in Europa und Asien; viele Arten in Afr., Amer. Austral.; *V. minimum* auf der succulenten *Euphorbia polygona* (östl. Kapland), mit nur einige Millimeter langem Sproß. — Arten von *Struthanthus*, *Phthirusa* und *Phoradendron* in Venezuela und wohl auch in anderen Teilen des trop. Amer. enthalten in ihren Halbfrüchten bis zu 20% des Trockengewichts an gutem Kautschuk.

3. Unterreihe **Balanophorineae.** Placenta zentral, mit hängenden nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen, die seltener frei an der Placenta hängen, häufiger in ihr eingeschlossen liegen. Chlorophyllose Wurzelparasiten.

Fam. **Balanophoraceae.**

Blüten (Fig. 181) homoiochlam. oder nackt, meist ♂ ♀. ♂: Blütenhüllblätter 3—4 (selten 2—8), unterwärts vereint. Staubblätter ebensoviel oder 1—2, mit ein- bis vielfächerigen Antheren. ♀: Blütenhülle meist 0, Karpelle (1—2), selten (3—5); Griffel 1—2 (oder 3—5). Fruchtknoten oberständig, mit einer zentralen, selten freien, hängende nackte Samenanlagen tragenden, häufig mit der Wandung des Fruchtknotens zusammenhängenden Placenta, in welcher in der Regel so viel Embryosäcke liegen, als Griffel vorhanden sind. Nuß oder Steinfrucht mit einem Samen. Nährgewebe +, öleereich. Embryo klein, ohne Keimblätter. Bisweilen (bei *Balanophora* und *Helosis*) somatische Parthenogenesis. — Fleischtige Wurzelparasiten, reich an Stärke oder wachsartigem Balanophorin, mit knolligem, selten zylindrischem Rhizom, durch knollige Anschwellungen oder kurze Fortsätze den Nährwurzeln aufsitzend; Stengel mit Niederblättern, meist endogen im Rhizom entstehend und dasselbe durchbrechend; Blüten klein, in einfachen kopfförmigen oder kolbenartigen, seltener verzweigten Blütenständen. — 40 calid.

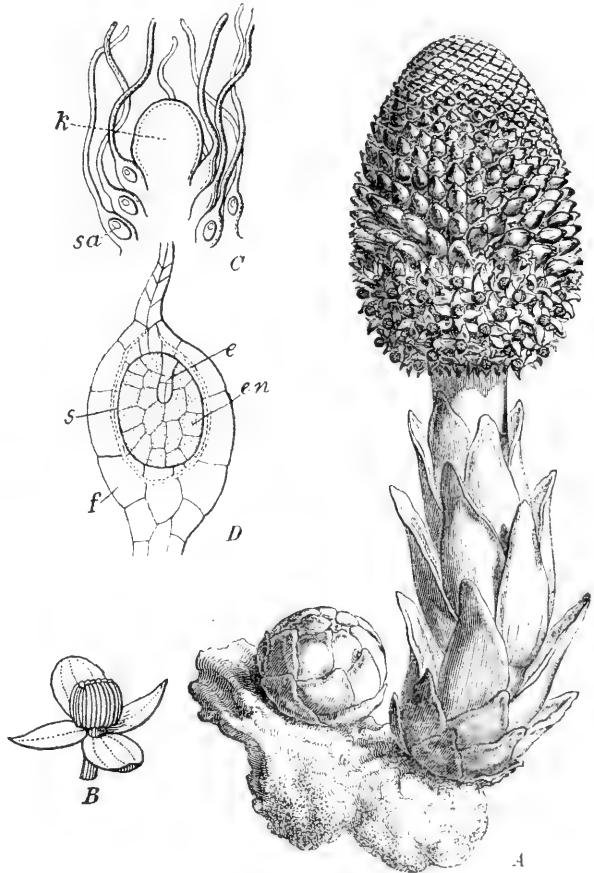


Fig. 181. A, D *Balanophora dioica*. B, C *Balanophora elongata*. A Habitus der ♂ Pflanze, B ♂ Blüte. C Stück des ♀ Blütenstandes im Längsschnitt. D Frucht im Längsschnitt: k steriles Kölbchen, sa Samenanlagen, s Samen, e Embryo, en Nährgewebe, f Fruchtwand. — A nach Baillon, B—D nach Engler.

Unterfam. *Mystropetaloidae*. Blüten ♂ ♀, monöcisch, mit Blütenhülle. ♂ Blüten mit dreilappiger zygomorpher Blütenhülle und zwei Staubblättern. Placenta mit drei hängenden nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen. — *Mystropetalum* (2 Südafr.).

Unterfam. *Dactylanthoideae*. ♂ Blüten nackt, mit 1–2 Staubblättern. ♀ Blüten mit Blütenhülle. Blütenstand verzweigt. — *Dactylanthus* (1 Neuseeland).

Unterfam. *Sarcophytoideae*. ♀ Blüten nackt. Placenta mit drei hängenden nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen. Kein Griffel. Rhizom stärkehaltig. Blütenstand verzweigt. — *Sarcophyte* (1) *sanguinea* (Süd- und Ostafrika).

Unterfam. *Lophophytoideae*. ♂ Blüten nackt, mit zwei Staubblättern. ♀ Blüten nackt. Placenta mit zwei hängenden, nackten, auf den Embryosack reduzierten Samenanlagen. Rhizom stärkehaltig. — *Lophophytum* (4); *L. mirabile* (häufig in Brasil.).

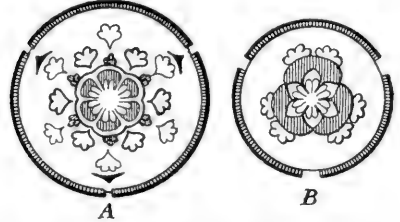


Fig. 182. A Diagramm der Blüte von *Asarum europaeum*. B desgl. von *Aristolochia siph.* — Nach Eichler.

Unterfam. *Scybalioideae*. ♀ Blüten nackt. Fruchtknoten mit zentraler, oben freier, zwei oder mehr Embryosäcke einschließender Placenta. Griffel 2. Rhizom stärkehaltig. — *Scybalium* (4 trop. Amer.). — *Helosis* (4 trop. Amer.). — *Rhopalocnemis* (1 Java und Ostind.).

Unterfam. *Balanophoroideae*. Rhizom Balanophorin enthaltend. ♀ Blüten auf einen kegelförmigen, den Embryosack einschließenden Körper reduziert. — *Balanophora* (12 trop. Asien und Austral.), apogam (s. oben); aus dem wachsartigen Harz des Grundgewebes werden Kerzen verfertigt. — *Langsdorffia* (1) *hypogaea* (trop. Amerika), wie vorige zur Kerzenbereitung verwendet. — *Thonningia* (1) *sanguinea* (trop. Afr.).

15. Reihe **ARISTOLOCHIALES**. Blüten zyklisch, homoiochlam. oder haplochl., ☉ oder ⋄. Blütenhülle korollinisch. Fruchtknoten meist unterständig, 3–6fächerig mit zentralwinkelständigen Placenten, oder einfächerig mit wandständigen Placenten und ∞ Samenanlagen.

Fam. **Aristolochiaceae**. Blüten (Fig. 182) homoiochlam., meist ♂, ☉ oder ⋄. Blütenhülle meist dreigliedrig, vereintblättrig, korollinisch. Staubblätter 6–36, selten 5, frei oder mit dem Griffel vereint, meist mit extrorsen Antheren. Fruchtknoten meist unterständig, 4–6., selten 5fächerig, mit ∞ ungewendeten Samenanlagen in den Fächern. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel. Samen mit Nährgewebe und kleinem Embryo. — Kräuter oder ⚗, letztere windend. Blätter ☉, meist einfach, ohne Nebenblätter. — Über 200.

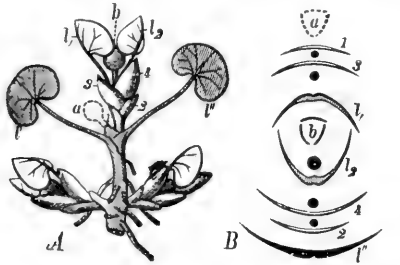


Fig. 183. A Aufbau von *Asarum europaeum*, nach einem Stadium von Mitte April. Der untere schraffierte Teil ist der Sproß des Vorjahres, die Niederblätter sind abgefallen (nur die Narben der zwei obersten mit ihren im Austreiben begriffenen Achselsprossen sind dargestellt), die Laubblätter *l'* und *l''* noch erhalten, bei *a* die abgefallene Blüte des Vorjahres. In der Achsel des oberen Laubblattes *l''* der austreibende sympodiale Erneuerungssproß mit den vier Niederblättern *1–4*, den beiden neuen Laubblättern *l<sub>1</sub>* und *l<sub>2</sub>* und der Gipfelblüte *b*. — B Grundriß des Erneuerungssprosses aus der Achsel von *l'* der Fig. A; Bedeutung der Buchstaben wie in dieser. — Nach Eichler.

§ **Asareae.** Blüten  $\oplus$ . Fruchtknoten halbkugelig. Kräuter mit nierenförmigen Blättern. — *Asarum* (13 nördl.-temp.); *A. europaeum*, Haselwurz (Fig. 183), liefert Rhizoma Asari.

§ **Apameae.** Blüten  $\oplus$ .  $\uparrow$  mit länglichen Blättern. Fruchtknoten lineal. — 10 ind.-malay. — *Apama* (5).

§ **Aristolochiae.** Blüten  $\cdot$ . — *Aristolochia* (180 trop.-temp.); *A. sipho* (atlant. Nordamer.), Pfeifenblume, häufige Zierpflanze; *A. serpentaria* (Nordamer.), liefert Rhizoma Serpentariae; *A. clematidis* (Eur.) (Fig. 184), Osterluzei; *A. longa* und *A. rotunda* (Mittelmeergebiet) liefern Tubera Aristolochiae longae und rotundae; *A. gigas* (Bras.), *A. grandiflora* (Westind.), *A. Goldieana* (Westafr.) mit riesigen, auffallenden, nach Aas riechenden Blüten oft in Gewächshäusern kultiviert.

Fam. **Rafflesiaceae.** Blüten (Fig. 185) selten  $\text{♀}$ , meist  $\text{♂}$   $\text{♀}$ , haplochlam.,  $\oplus$ . Blütenhülle 4- bis 5gliedrig. Antheren  $\infty$  an der Unterseite des scheibenförmigen Columnarandes, dicht unterhalb der ringförmigen Narben. Fruchtknoten meist unterständig, einfächerig und mit 4 oder 6—8 wandständigen Placenten, oder mit  $\infty$  gewundenen Kammern mit  $\infty$  Samenanlagen mit einem oder zwei Integumenten. Beere mit  $\infty$  Samen. Embryo ungegliedert, im Nährgewebe. — Parasiten mit thalloidischem Haftorgan; Sprosse sehr kurz, mit Niederblättern und einer endständigen Blüte oder Blütentraube. — Etwa 25.

§ **Rafflesiae.** Eine endständige Blüte. Fruchtknoten unterständig mit  $\infty$  unregelmäßigen Spalten, deren Wände mit  $\infty$  geradläufigen Samenanlagen mit einem Integument besetzt sind. Antheren  $\infty$ , in einem Kreis. — 10 trop. As. — *Rafflesia* (7 ind.-malay.); *R. Arnoldii* in Sumatra, die größte Blüte der Erde, mit 1 m Durchmesser; *R. patma* auf Java; beide auf Wurzeln von *Cissus*-Arten.

§ **Apodantheae.** Eine Endblüte. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit wandständigen, sitzenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Antheren in zwei oder drei Kreisen. Stammparasiten. — *Apodanthes* (2 Brasil., auf Arten der *Flacourtiaceae*). — *Pilostyles* (8 Amer., Afr., Syr., auf Leguminosen).

§ **Mitrastemoneae.** Eine Endblüte. Fruchtknoten oberständig, mit wandständigen Samenanlagen mit einem Integument. Antheren miteinander verwachsen. — *Mitrastemon* (2 Formosa, Süd-Japan).

§ **Cytineae.** Blüten in endständiger Traube. Antheren in einem Kreis. Fruchtknoten unterständig, mit verzweigten Placenten. — *Cytinus* (3); *C. hypocistis* auf den Wurzeln von *Cistus* im Mittelmeergebiet; eine zweite Art

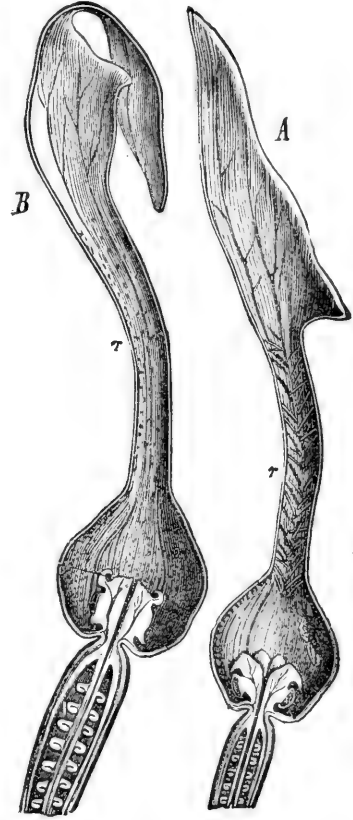


Fig. 184. *Aristolochia clematidis*. A Blüte vor, B Blüte nach der Bestäubung im Längsschnitt; vergr. — Nach Sachs.

in der Kapkolonie auf der Komposite *Eriocephalus racemosus*; eine dritte in Madagaskar auf dem Stamm der Hamamelidacee *Dicoryphe*. — *Scytanthus* (4 Mexiko).

Fam. **Hydnoraceae**. Blüten 3—4gliedrig, ♀, ♂, haplochlam. Blütenhülle röhrig, mit 3—4 fleischigen, klappigen Abschnitten. Staubblätter 3—4, an der Innenseite der Röhre, seitlich miteinander verwachsen, mit ∞ linienförmigen, parallelen Pollenfächern; bisweilen auch noch drei tiefer stehende Staminodien vorhanden. Fruchtknoten einfächerig, mit drei Gruppen wandständiger, plattenförmiger Placenten mit ∞ geradläufigen Samenanlagen mit einem Integument. Beere mit fast holziger, bisweilen quer aufspringender Schale. Nährgewebe aus Perisperm und Endosperm bestehend, mit kleinem, kugeligem oder eiförmigem Embryo. — *Hydnora* (8 Afr.). — *Prosopanche* (2 Argentinien); *Pr. Burmeisteri* auf den Wurzeln von *Prosopis*-Arten oft massenhaft auftretend; Früchte zur Schweinemast dienend.

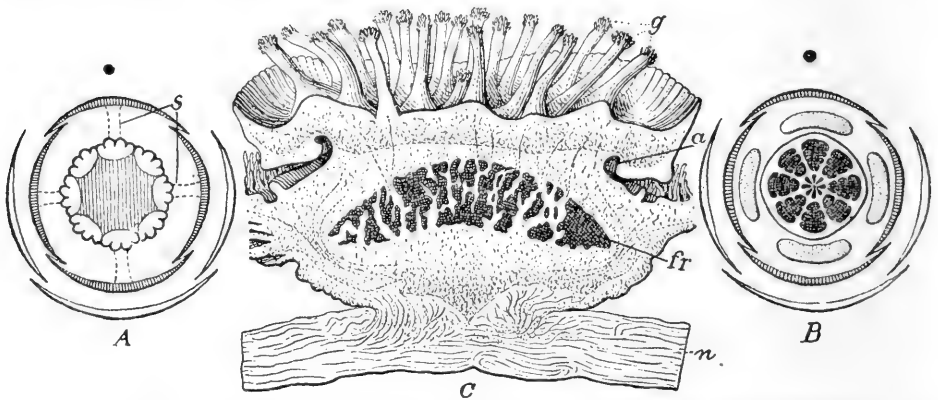


Fig. 185. A, B *Cytinus hypocistis*. A Diagramm der ♂, B der ♀ Blüte; s die Scheidewände, welche die Staminalsäule mit der Röhre der Blütenhülle verbinden. C *Rafflesia Arnoldii*. Längsschnitt durch die ♀ Blüte; die Blütenhülle ist rechts und links weggebrochen; a die Rinne, in welcher die hier rudimentären Antheren sitzen, g Griffel mit Narben, fr Fruchtknoten mit ∞ Samenanlagen, n Nährwurzel mit den zahlreichen Gewebesträngen des Parasiten. — A, B nach Eichler, Le Maout und Decaisne, C nach R. Brown.

16. Reihe **POLYGONALES**. Blüten haplochlam. bis heterochlam., ♂. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit einer grundständigen, aufrechten, nur selten mit einer umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Blätter meist mit Ochrea.

Fam. **Polygonaceae**. Blüten (Fig. 186) zyklisch, haplochlam. bis heterochlam., ♀ oder ♂ ♀, ♂. Blütenhüllblätter 3—6. Staubblätter 6—9, seltener weniger oder mehr, teilweise verdoppelt. Karpelle (3) oder (2), selten (4), mit 3, 2 oder 4 Griffeln. Nuß. Samen mit reichlichem, mehligem Nährgewebe. Embryo gerade oder gekrümmt. — Kräuter, seltener Sträucher oder ⚔, mit meist ☉, selten gelappten oder gespaltenen Blättern, meist mit stengelumfassender, häutiger oder fleischiger Ochrea. Blüten meist klein, in zusammengesetzten Blütenständen. — Etwa 800. — Einteilung nach H. Gross.

Unterfam. **Eriogonoideae**. Protagma (Tragblattkomplex) quirlständig (sehr selten auch wechselständig). Ochrea fehlend. Blüten dreigliedrig.

§ **Hollisterieae.** Involukrum fehlend oder undeutlich. — *Pterostegia* (1 Kalif.).

§ **Erigoneae.** Involukrum deutlich. — *Chorizanthe* (34 Kalif., Chile). — *Eriogonum* (120 westl. Nordamer. und Mexiko).

Unterfam. **Polygonoideae.** Protagma wechselständig. Ochrea stets vorhanden. Blüten trimer oder pseudopentamer (3 + 2gliedrig). Nährgewebe nicht zerklüftet.

§ **Rumiceae.** Blüten trimer oder durch Reduktion dimer (Oxyria). Nur 1 Vorblatt vorhanden oder seltener beide fehlend. Oft entweder markständige Gefäßbündel oder intraxyläres Leptom. — *Rumex* (etwa 100, größtenteils \*); *R. acetosa* (Sauerampfer) und *R. patientia* Gemüsepflanzen; *R. hymenosepalus* (Texas) liefert in den Wurzeln Gerbstoff (Canaigre). — *Oxyria* (1 arktisch

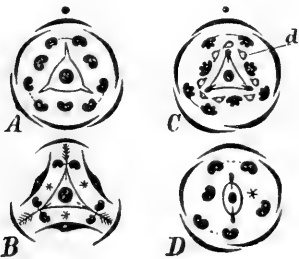


Fig. 186. Diagramme von *Rheum* (A), *Rumex* (B), *Polygonum fagopyrum* (C) und *P. lapathifolium* (D). Deck- und Vorblätter sind weggelassen. — Nach Warming.

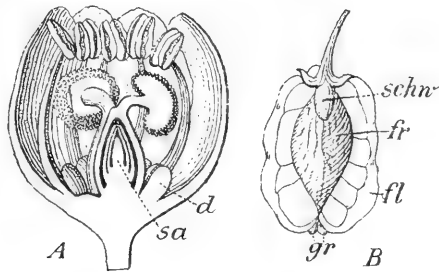


Fig. 187. *Rheum officinale*. A Blüte im Längsschnitt: d Diskuslappen, sa die aufrechte Samenanlage. B Frucht: schw Schwiela, fr der den Samen umschließende Teil der Frucht, fl Flügel derselben, gr Griffelreste. — Nach Baillon.

u. alpin., 1 Zentralas.). — *Rheum* (20 von Sibirien bis Palästina und Rumelien) (Fig. 187), Rhabarber; Wurzel und Rhizom enthalten oft Chrysophansäure; *Rh. palmatum* (Westchina) und *Rh. officinale* (Tibet, Westchina) liefern den off. chinesischen Rhabarber (Rhizoma Rhei); *Rh. rhaponticum*, *Rh. undulatum* und andere sind Gemüsepflanzen, deren Rhizome und Wurzeln auch zum Verfälschen des echten Rhabarbers benutzt werden.

§ **Polygoneae.** Blüten pseudopentamer oder dimer, sehr selten ausnahmsweise trimer. Stets 2 miteinander verwachsene Vorblätter. Intraxyläres Leptom stets fehlend.

\* *Oxygoninae.* Kräuter. Receptakulum an der Frucht anthokarpartig, persistierend und auswachsend. — *Oxygonum* (etwa 7 Afr.).

\* *Atraphaxidinae.* Sträucher. — *Atraphaxis* (17). — *Calligonum* (20). — Alle in Steppen des östl. Mittelmeergebietes und Zentralasiens.

§ **Polygoninae.** Receptakulum nicht anthokarpartig, nicht auswachsend. Kräuter oder Halbsträucher. — *Polygonum* (150 meist temp.), Knöterich; *P. tinctorium* (China) liefert chinesischen Indigo; *P. bistorta* (\*), Natterwurz, Futterpflanze, das Rhizom (Rad. Bistortae) Volksheilmittel; *P. aviculare*, Vogelknöterich, liefert die viel gebrauchten Herba und Samen Polygoni. — *Fagopyrum* (2); *F. esculentum* (Mittel- und Ostasien; auf Sandboden kultiviert), Heidekorn, Buchweizen, liefert die Heidegrütze, dient auch

wie *F. tataricum* als Bienenfutterpflanze. — *Koenigia* (1) *islandica* (circumpolar).

Unterfam. **Coccoloboideae**. Protagma wechselständig. Ochrea vorhanden (sehr selten fehlend), bisweilen stark reduziert. Blüten trimer oder pseudopentamer. Nährgewebe zerklüftet.

§ **Triplariidae**. Blüten trimer, ♂ ♀, zweihäusig, oder wenn ♂, dann nur drei Staubblätter vor den inneren Blütenhüllblättern. — Nur Südamer. — *Triplaris* (10).

§ **Coccolobeae**. Blüten pseudopentamer, ♀ oder ♂ ♀, dioecisch. — *Antigonon* (3—4 Mexiko, Mittelamer.); *A. leptopus* (West-Mexiko), rankendes Kraut, häufig als Zierpflanze kultiviert. — *Mühlenbeckia* (15\*); *M. platyclada* (Salomoninseln) mit Flachsprossen (Cladodien), in Warmhäusern kultiviert. — *Coccoloba* (125 Amer. calid.); *C. wifera* in Warmhäusern.

c. Reihe mit haplochl., hochblattartiger oder korollinischer Blütenhülle. Heterochlamydie auch schon mehrfach auftretend.

17. Reihe. **CENTROSPERMAE**. Blüten ☉ oder zyklisch, homiochl. oder heterochlam. Staubblätter häufig so viel wie Blütenhüllblätter und vor diesen, aber auch ∞—1. Karpelle ∞—1, meist vereint. Fruchtknoten meist oberständig, seltener unterständig, selten mehrfächerig, meist einfächerig, mit ∞—1 krummläufigen (campylotropen) Samenanlagen (Fig. 188) mit meist zwei Integumenten (ausgenommen *Cynocrambaceae*). Nährgewebe nur Perisperm. Embryo gekrümmt. Meist Kräuter, sehr häufig mit eigenartigem Dickenwachstum.

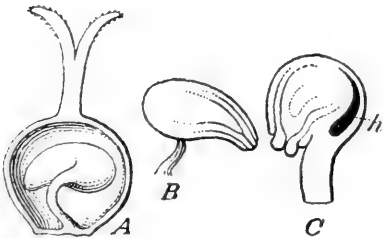


Fig. 188 Samenanlagen der Centrospermae. A, B *Chenopodium quinoa*; A Fruchtknoten im Längsschnitt, B Samenanlage im Längsschnitt. C *Portulaca* spec.: Samenanlage im Längsschnitt.

1. Unterreihe **Chenopodiineae**. Blütenhülle stets homiochl., brakteoid, nicht über fünf Blütenhüllblätter. Staubblätter meist vor diesen. Fruchtknoten meist mit einer einzigen Samenanlage.

Fam. **Chenopodiaceae**. Blüten ☉, haplochl., ♀ oder ♂ ♀, meist ☉. Blütenhüllblätter 5, 3, 2 (selten 4, 1, 0), dachig. Staubblätter so viel oder weniger als Blütenhüllblätter und vor diesen, in der Knospe einwärts gebogen. Karpelle (2), seltener (3—5), mit meist ebensovielen Griffelschenkeln. Fruchtknoten oberständig, seltener halbunterständig, einfächerig, mit einer grundständigen Samenanlage. Nuß, oder mit Deckel sich öffnende, von der bleibenden Blütenhülle umgebene Frucht. Embryo gekrümmt oder spiralig eingerollt, der Samenschale anliegend. — Meist Kräuter, selten ⚥, in letzterem Fall oft mit eigenartigem Holzbau (anormales Dickenwachstum), mit meist ☉, kahlen oder behaarten (oft eigenartige Blasenhaare), oft fleischigen, ganzrandigen oder unregelmäßig gezähnten Blättern ohne Nebenblätter und sehr kleinen, unscheinbaren Blüten in meist knäueligen, trugdoldigen, racemös vereinigten Teilblütenständen (Fig. 189). — Etwas über 500, meist Bewohner der Steppen und Wüsten, insbesondere auf Salzboden; ein Teil weitverbreitete Ruderalpflanzen.

A. **Cycloboeae**. Embryo ring- oder hufeisenförmig, das Nährgewebe umfassend.

a. Wurzeln und Stamm mit normalem Dickenwachstum der primären Bündel.

§ **Polycnemeae**. Kräuter oder Halbsträucher mit ♀ Einzelblüten in den Achseln der Tragblätter. — *Polycnemum* (5 medit., Eur.).



b. Wurzeln, oder auch bei längerem Dickenwachstum der Stamm mit extrafascialem Cambium.

a. Früchte nach der Reife oder bei der Keimung mit Deckel sich öffnend.

§ **Beteae.** — *Hablitzia* (1) *tamoides* (Kaukasus), Kletterpflanze. — *Beta* (6 medit.); *B. vulgaris* (Küsten Südeuropas), Mangold, rote Rübe, Futterrübe; die Var. *rapa*, Zuckerrübe, liefert durchschnittlich 12—14% Zucker.

β. Früchte meist geschlossen oder unregelmäßig zerreiβend.

I. Blüten in knäueligen, seltener ährigen Infloreszenzen. Griffel-schenkel ringsum papillös.

1. Früchte bis zur Reife von der Blütenhülle oder von Vorblättern umhüllt.

§ **Chenopodiaceae.** Blüten meist ♀, proterogyn. Staubblätter 1—5. Blütenhüllblätter meist krautig, frei oder höchstens bis zur Mitte vereint. Meist Blasenhaare. — *Chenopodium* (etwa 60, meist temp.); *Ch. quinoa* (Anden von Peru) (Fig. 188 A—B und 190), Reismelde, wird als Mehlfucht kultiviert;

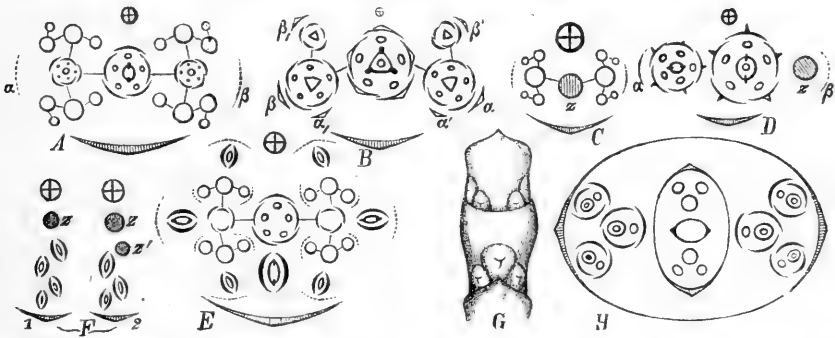


Fig. 189. A Grundriß eines Blütenknäuels von *Chenopodium album*, B von *Beta longispicata* (mit dimerem Ovar gedacht, paßt dasselbe auch für *Suaeda maritima*), C von *Chenopodium album* an der Basis eines Zweiges z. D Verzweigungsschema des Blütenstandes von *Echinopsilon eriophorum*: z Bereicherungszweig. E, F *Atriplex litoralis*: E Grundriß eines Blütenknäuels, F Axillarzweig mit serialen Beisprossen, die in  $F_2$  sämtlich zu ♀ Blüten ausgebildet sind, während in  $F_1$  der oberste noch zu einem Laubsproß z entwickelt wurde G, H *Salicornia herbacea*. G Stück des Blütenstandes. H Grundriß desselben (um 90° gedreht). — Nach Eichler.

*Ch. ambrosioides* (Mexiko, in den Tropen viel kultiviert), liefert Herba Chenopodii, die vielfach off. ist; *Ch. capitatum* und *Ch. foliosum* (beide Südeuropa) liefern den sogen. Erdbeerspinat.

§ **Atripliceae.** Blüten meist ♂ ♀. ♂ mit Blütenhülle und ohne Vorblätter, ♀ ohne Blütenhülle und mit Vorblättern. Blasenhaare oder Sternhaare. — *Atriplex* (100 temp., subtrop.), viele Unkräuter; *A. hortense* (Europa, Sibir., viel kult.) liefert Gemüse. — *Spinacia* (4 Orient); *S. oleracea*, Spinat, Gemüsepflanze.

§ **Camphorosmae.** Blüten ♀, ohne Vorblätter. Staubblätter 4—5. Blütenhülle häutig, höchstens bis zur Mitte frei. Blätter seidenhaarig. — *Camphorosma* (7 Südeur., As.) — *Kochia* (30 Eur., As., Nord- und Südafr., Austral.); *K. scoparia*, Besenkrout, mit der im Herbst rot werdenden Var. *trichophila* (Feuerbusch).

2. Früchte bei der Reife nackt.

§ **Corispermae.** — *Corispermum* (12 Südeur., As., westl. Nordamer.).

II. Blüten in keuligen oder zapfenähnlichen Infloreszenzen oder in Höhlungen scheinbar blattloser Zweige.

§ **Salicornieae.** — *Salicornia* (9 auf Salzboden). — *Arthrocnemum* (7 As., Afr., Austral., Nordam.).

B. *Spirolobeae.* Embryo spiralig aufgerollt; Nährgewebe fehlend oder durch den Embryo in zwei gesonderte Massen geschieden.

a. Blüten ♂ ♀, ohne Vorblätter, die ♂ nackt in ähriger Infloreszenz, die ♀ einzeln axillär.

§ **Sarcobatifideae.** — *Sarcobatus* (1 Nordamer.), Strauch.

b. Blüten ♂ und ♀, mit Vorblättern, in Knäueln in den Achseln von Tragblättern oder von gegenständigen Scheidenblättern.

§ **Suaedeae.** Vorblätter klein. Griffelschenkel ringsum papillös. Blätter fleischig, kahl. — *Suaeda* (40 an Meeresküsten und in Salzwüsten).

§ **Salsoleae.** Vorblätter so groß oder größer als die Blütenhüllblätter. Griffelschenkel nur innen papillös. Blätter meist mit Fadenhaaren. — *Traganum* (2 Nordafr., Arab., Kanar.). — *Haloxylon* (10 Südeur., As.); *H. ammodendron*, Saxaul, eigenartiger, krüppeliger Baum in den Steppen Vorderasiens. — *Salsola* (40 meist \*); *S. kali* (\*); *S. soda* (medit.) u. a. liefern Soda. — *Anabasis* (17 medit., As.).

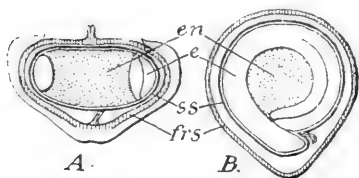


Fig. 190. *Chenopodium quinua*. A Frucht im Längsschnitt, B im Querschnitt, letztere mit Weglassung der Blütenhülle; frs Fruchtschale, ss Samenschale, e Embryo, en Perisperm. — Nach Volkens.

Fam. **Amarantaceae.** Blüten (Fig. 191) ☉, haplochlam., ♀, selten ♂ ♀, ♂. Blütenhüllblätter 4—5, meist häutig, frei oder zusammenhängend. Staubblätter 1—5, vor den Blütenhüllblättern, am Grunde ± vereint, zwischen den Staubfäden oft petaloide Bildungen (Zipfel). Karpelle (2—3), mit einfachem oder 2—3 spaltigem Griffel. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit ∞—1 grundständigen, aufrechten oder an langem Funiculus hängenden, campylotropen Samenanlagen. Nuß, selten Beere. Samen linsen- oder nierenförmig, zusammen-

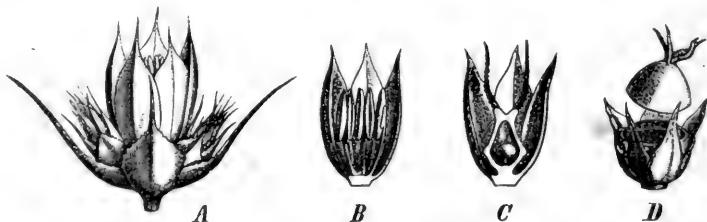


Fig. 191. *Amarantus caudatus*. A Teilblütenstand. B ♂ Blüte. C ♀ Blüte im Längsschnitt. D Frucht. — Nach Baillon.

gedrückt oder geschwollen, mit meist glänzender Schale und mehligem Nährgewebe. Embryo ringförmig, peripherisch, mit dünnen Keimblättern. — Kräuter oder Sträucher, mit gegenständigen oder wechselständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, oft zum Teil steril, in Trugdöldchen, welche zu ährigen und rispigen Blütenständen vereint sind. — Etwa 500 calid.—temp.

§ **Celosieae.** Fruchtknoten mit ∞—2 Samenanlagen. Theken der Antheren zweifächerig. Blätter abwechselnd. — *Celosia* (55 calid.); *C. cristata* (Ostind.), eine Form mit verbänderten Blütenständen als »Hahnenkamm« häufig kult.

§ **Amaranteae.** Fruchtknoten mit einer Samenanlage. Theken der Antheren zweifächerig.

\* *Amarantinae.* Samenanlagen aufrecht, an kurzem Funiculus. — *Amarantus* (55 calid.); mehrere sind Ackerunkräuter, andere Zierpflanzen.

\* *Achyranthinae.* Samenanlagen an langem Funiculus hängend. — *Acrua* (10 As., Afr. calid.). — *Ptilotus* (60 Austral.) — *Achyranthes* (15 calid.).

§ **Gomphreneae.** Fruchtknoten mit einer Samenanlage an langem Funiculus. Theken der Antheren zuletzt einfächerig. — *Alternanthera* (70–80 calid.). — *Gomphrena* (90–100 calid.). — *Iresine* (20 Amer. calid.).

2. Unterreihe *Phytolaccineae.* Blütenhülle haplochlam. bis heterochlam., mit Neigung zur zyklischen Anordnung. Staubblätter bisweilen in größerer Zahl. Karpelle bisweilen nur wenig vereint.

Fam. **Nyctaginaceae.** Blüten haplochlam., aber oft von kelchartiger Außenhülle umgeben, ♀ oder ♂ ♀, ⊙ oder meist ⊕. Blütenhüllblätter (5), korollinisch, bei der Reife der untere Teil um den Fruchtknoten meist als »Anthokarp« erhalten bleibend. Staubblätter 1–5, seltener bis 30, Filamente unterwärts verwachsen, meist ungleich lang. Ein Karpell. Fruchtknoten oberständig, mit einer grundständigen, anatropen oder campylotropen Samenanlage. Dünnwandige Schließfrucht. Embryo im Perisperm-Nährgewebe. — Kräuter und ⚔ mit meist gegenständigen Blättern und in Trugdolden stehenden Blüten. Hochblätter am Grunde der Blüten, frei oder vereint, bisweilen petaloid, oft eine kelchähnliche Hülle bildend. — Raphidenschläuche. Dickenwachstum des Stengels und der Wurzel wie bei den *Phytolaccaceae*. — 160 calid., meist Amer.

§ **Mirabileae.** Blüten meist ♀. Embryo hakig gekrümmt (Fig. 192). — Kräuter bis Halbsträucher. — *Mirabilis* (24, meist Amer.); *M. jalapa* (Mexiko), Wunderblume, Zierpflanze, liefert die falsche Jalapa; *M. longiflora*, kult. — *Boerhavia* (24 trop.). — *Bougainvillea* (7 Südam.); *B. spectabilis* (Brasil.), Zierpflanze mit großen, schön gefärbten Hochblättern.

§ **Pisonieae.** Blüten meist ♂ ♀. Embryo gerade. ⚔. — *Pisonia* (30 trop.). — *Neea* (30 trop. Amer.); *N. theifera* (Brasil.), zu Tee verwendet.

Fam. **Cynocrambaceae.** (*Thelygonaceae.*) Blüten haplochlam., ♂ ♀. ♂ mit zwei- bis dreiteiliger oder 4–5 lappiger Blütenhülle und 10–30 Staubblättern auf konkaver Achse, am oberen Teile des Stengels den Blättern gegenüberstehend. ♀ Blüten mit kleiner, keulig-röhriker, verwachsenblättriger, drei- bis vierzähliger Blütenhülle. Fruchtknoten oberständig, ein Karpell mit grundständigem Griffel und einer Samenanlage mit einem Integument. Steinfrucht. Samen mit gekrümmtem Embryo und knorpeligem Nährgewebe. ♀ Blüten in dreiblütigen Trugdöldchen in den Blattachseln. — Einjährige Kräuter, sympodial, mit unterwärts gegenständigen, fleischigen, eiförmigen Blättern und häutigen, zerschlitzen Nebenblättern. — *Cynocrambe* (2); *C. prostrata* (= *Thelygonum cynocrambe*) (medit., Kanaren); *C. macrantha* (Zentralas.).

Fam. **Phytolaccaceae.** Blüten zyklisch, meist haplochlam., selten heterochlam., ♀ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter meist 4–5, selten 8–10. Staubblätter 4–5 oder 8 mit getrennten oder verwachsenen Filamenten. Karpelle 1–∞, frei oder vereint. Griffel 1–∞. Fruchtknoten oberständig, selten unterständig; jedes Karpell mit nur einer campylotropen (amphitropen) Samenanlage an der Bauchnaht. Schließfrucht oder fachspaltige Kapsel. Mehliges Perisperm. Embryo gekrümmt. — Kräuter oder ⚔ mit ungeteilten Blättern mit oder ohne

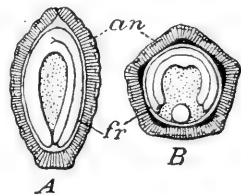


Fig. 192. *Mirabilis viscosa.*  
 A Frucht im Längs-, B im Querschnitt; an Fruchthülle (Anthocarp), fr eigentliche Fruchtschale.  
 — Nach Heimerl.

Nebenblätter und unscheinbaren Blüten in Trauben oder Trugdolden. — Im Blattgewebe häufig Raphidenschläuche. Außerhalb des ursprünglichen Leitbündelringes werden sukzessiv neue Leitbündel angelegt, welche nicht in die Dicke wachsen. — Etwa 115 calid.

Unterfam. *Phytolaccoideae*. Mikropyle der Samenanlagen nach unten und außen. Drusen von Kalkoxalat nie vorhanden.

§ *Phytolacceae*. Karpelle 2—∞, frei oder vereint. Blütenhüllblätter frei oder unterwärts wenig vereint. — *Phytolacca* (26 trop., subtrop.); *P. decandra* (Nordamer., im Mediterr. und südl. Mitteleur. oft verwildert) (Fig. 193), liefert in den Beeren schwarzroten Farbstoff zum Färben von Weinen usw.; *P. dioica* (Südamer.) mit dickfleischigem Stamm, oft kultiviert.

§ *Gyrostemoneae*. Karpelle (2—∞). Griffel frei. Blütenhüllblätter bis zur Mitte oder darüber vereint. — Austral. — *Gyrostemon* (6).

§ *Rivineae*. Ein Karpell. Blütenhüllblätter meist frei. Schließfrucht. — *Sequiera* (23 Südamer.) mit kalireichem Holz. — *Ricina* (3 trop. Amer.).

Unterfam. *Stegnospermatoideae*. Mikropyle der Samenanlagen nach unten und innen. Kalkoxalat in Drusen. Karpelle (3—5). Griffel 3—5. Kapsel. — *Stegnosperma* (1 Zentralam.).

Fam. *Aizoaceae*. Blüten zyklisch, haplochlam. oder heterochlam., ♀, ♂. Blütenhüllblätter 4—5, frei oder vereint, hochblattartig. Staubblätter 5 (—3)

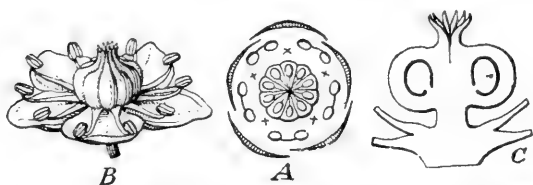


Fig. 193. *Phytolacca decandra*. A Diagramm. B Blüte. C Gynaeceum im Längsschnitt. — Nach Eichler u. a.

oder ∞ (durch Spaltung?), die äußeren in petaloide Stamindien umgewandelt. Karpelle (2—∞), meist mit ∞ anatropen oder campylotropen Samenanlagen. Fruchtknoten ober- oder unterständig, 2—∞ fächerig, selten einfächerig. Kapsel verschieden. Embryo gekrümmt, das mehliges Perisperm-Nährge-

webe umschließend. — ☉ oder 2 Kräuter oder Halbsträucher mit fadenförmigen oder fleischigen Blättern. Nebenblätter 0 oder trockenhäutig. Blüten cymös. — In den primären Leitbündeln erlischt das Kambium früh; außerhalb der ersten werden eine oder mehr neue Kambiumschichten gebildet. — 600 meist Afrika.

Unterfam. *Molluginoidae*. Blütenhüllblätter nur wenig vereint. Petaloide Stamindien + oder 0. Fruchtknoten oberständig. — 60 calid., meist Steppen- und Wüstenpflanzen. — *Mollugo* (15 calid.).

Unterfam. *Ficoideae*. Blütenhülle mit längerer oder kürzerer Röhre.

§ *Sesuviae*. Fruchtknoten oberständig. Kapsel mit Deckel. Stamindien 0. — *Sesuvium* (5) am Strande der calid. Meere.

§ *Aizoëae*. Fruchtknoten oberständig. Kapsel fachspaltig. Stamindien 0. — *Aizoon* (10 medit. und Wüstenpflanzen).

§ *Mesembrianthemeae*. Fruchtknoten unterständig. Stamindien 0 oder +. — *Tetragonia* (60 \* u. Ostas); *T. expansa* (Ostas., Polynes.), Neuseeländischer Spinat, als Blattgemüse in Europa viel kultiviert. — *Mesembrianthemum* (400 meist Südafr., wenige trop. Afr. u. medit.; einzelne weit verbreitet); *M. crystallinum* (Kapland) u. a. A. als »Eiskräuter« viel in Gärten kultiviert; *M. edule* (Kapland) liefert Gemüse und die wie Obst genossenen »Hottentottenfeigen«.

3. Unterreihe *Portulacineae*. Blütenhülle heterochlam.; 2 Kelch- und 4—5 Blumenblätter.

Fam. **Portulacaceae**. Blüten zyklisch, heterochlam., ♀, ♂. Kelchblätter meist 2 (bei *Lewisia* 4—8). Blumenblätter 4—5, hinfällig. Staubblätter fünf, vor den Blumenblättern, oder weniger oder 5 + 5 oder ∞ (durch Spaltung). Karpelle (3—5); Griffel 3—5. Fruchtknoten ober- oder seltener halbunterständig, einfächerig, mit 2—∞ campylotropen Samenanlagen an der grundständigen Placenta. Kapsel. Embryo gekrümmt, das Nährgewebe umschließend. — Kräuter oder Halbsträucher mit fleischigen Blättern und trockenhäutigen Nebenblättern. — Blüten meist unscheinbar. Normale Stammstruktur. — 210 meist Amer. — *Calandrinia* (100 Amer., Austral.). — *Claytonia* (20 ♀, Austral.). — *Montia* (1) *fontana* (weit verbr.). — *Portulaca* (30 \*); *P. oleracea* (Kosmopolit, in den Tropen auch kult.), Gemüsepflanze; *P. grandiflora*, Zierpflanze mit reizempfindlichen Staubfäden (Fühlpapillen). — *Lewisia* (3 Kalif.); *L. redivia* (sehr widerstandsfähig gegen Austrocknung).

Fam. **Basellaceae**. Blüten ♂, heterochlam., ♀, ♂. Kelchblätter 2. Blumenblätter 5, unterwärts mehr oder weniger vereint. Staubblätter fünf, vor den Blumenblättern und ihnen angeheftet. Karpelle (3), meist mit drei Griffeln. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit einer grundständigen, an kurzem Funiculus sitzenden, aufrechten, campylotropen Samenanlage. Nuß. Samen mit ringförmig gebogenem Embryo und meist sparsamem Nährgewebe. — Rechts windende Kräuter. — Etwa 15, meist Amer., wenige As. u. Afr.

§ **Eubaselleae**. Staubfäden in der Knospe aufrecht. — *Basella* (1) *alba* (Ostindien, in den Tropen und Subtropen kult.), Gemüsepflanze. — *Ullucus* (1) *tuberosus* (süd-am. Anden), vielfach kult.; die Knollen der Pflanze werden gegessen.

§ **Boussingaultiae**. Staubfäden in der Knospe gekrümmt. — *Boussingaultia* (10 trop. Amer.); *B. baselloides* liefert kartoffelähnliche Knollen und wird deshalb kultiviert; häufig auch Zierpflanze.

4. Unterreihe **Caryophyllineae**. Blütenhülle heterochlam., mit ebensoviel Kelchblättern wie Blumenblätter vorhanden sind. Blüten vollkommen zyklisch, bisweilen apopetal.

Fam. **Caryophyllaceae**. Blüten (Fig. 194) zyklisch, heterochlam., selten apopetal, fünf- (selten vier-)gliederig, diplostemon, seltener haplostemon, meist ♀, ♂. Karpelle (5—2). Fruchtknoten oberständig oder halbunterständig, meist einfächerig, selten 2—5 fächerig, mit 1—∞ anatrophen oder campylotropen Samenanlagen auf grundständiger Zentralplacenta, oder Samenanlagen zentralwinkelständig. Kapsel oder Beere. Samen mit Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — Kräuter oder Halbsträucher mit ungeteilten, meist schmalen, gegenständigen, seltener abwechselnden Blättern, bisweilen mit Nebenblättern. Blüten meist in trugdoldigen, zu Rispen vereinigten Blütenständen. — Etwa 1450, meist temp.

Unterfam. **Alsinoideae**. Kelchblätter frei. Staubblätter häufig perigyn.

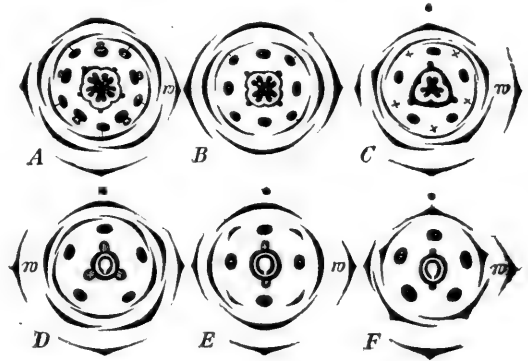


Fig. 194. Diagramme von Caryophyllaceae: A *Agrostemma*, B *Sagina*, C *Stellaria*, D. *Corrigiola*, E. *Herniaria*, F *Paronychia*; w Stelle des Wickelzweiges. — Nach Eichler.

a. Kapsel, mit Zähnen sich öffnend.

§ **Alsineae**. Griffel frei. Blätter ohne Nebenblätter. — *Stellaria* (100  $\frac{**}{*}$ ); *St. media*. Vogelmiere (kosmopol.), oft apopetal. — *Cerastium* (etwa 100  $\frac{*}{*}$ ). — *Holosteum* (6 Eur., temp. As.). — *Sagina* (20 meist  $\frac{*}{*}$ ). — *Minuartia* (Alsine, 60  $\frac{*}{*}$ ). — *Arenaria* (100  $\frac{*}{*}$ ). — *Moehringia* (20  $\frac{*}{*}$ ).

§ **Sperguleae**. Griffel frei. Blätter mit Nebenblättern. — *Spergula* (3 temp.); *Sp. arvensis* (Eur.), Spergel, Futterpflanze. — *Spergularia* (20  $\frac{*}{*}$ , viele halophil).

§ **Polycarpeae**. Griffel unterwärts vereint. — Viele trop., subtrop., einige auch  $\frac{*}{*}$ . — *Polycarpon* (6 temp.—calid.); *P. tetraphyllum* (medit.). — *Polycarpaea* (30 trop.).

b. Schließfrucht.

§ **Paronychieae**. Blüten alle ♀. Nebenblätter +. 1—4 Samenanlagen. — *Corrigiola* (12 medit., and., Südafr.). — *Gymnocarpus* (1) *fruticosus* (afr.-arab. Wüstengeb., Kanaren), Futterpfl. f. Kamele. — *Paronychia* (40 temp., calid.). — *Herniaria* (20 medit.), Bruchkraut; *H. glabra* und *H. hirsuta* liefern die vielfach off. Herba Herniariae. — *Illecebrum* (1 medit. u. Eur.). — Meist Sand- u. Steppenpflanzen.

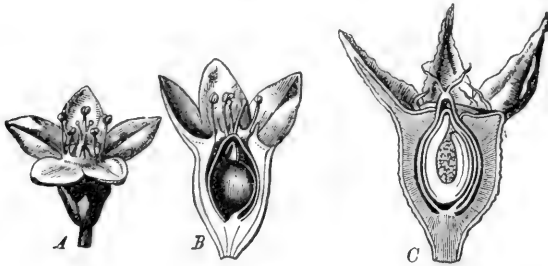


Fig. 195. *Scleranthus annuus*. A Blüte. B Blüte im Längsschnitt. C Frucht im Längsschnitt. — Alles stark vergrößert. — Nach Warming.

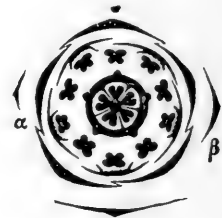


Fig. 196. *Viscaria*. Diagramm. — Nach Warming.

§ **Scleranthaeae**. Blüten alle ♀. Nebenblätter 0. 1—2 Samenanlagen. — *Scleranthus* (10 Eur., As., Afr., Austr.) (Fig. 195), apopetal.

§ **Pteranthaeae**. Blüten zu je drei vereint, die seitlichen verkümmert, die mittlere ♀. Samenanlagen einzeln. — Medit. Steppen- und Wüstenpflanzen. — *Pteranthus* (1 Nordafr., Westas.).

Unterfam. **Silenoideae**. Kelchblätter vereint. Blumen- und Staubblätter hypogyn, häufig auf einem stiel förmigen Internodium. Griffel frei.

§ **Lychnideae**. Kelch mit Kommissuralrippen. Blumenblätter in der Knospe wechselwendig. — *Agrostemma* (2 medit.); *A. githago*, Kornrade (medit.), überall im Getreide. Samen giftig. — *Viscaria* (5 Eur., As., Am.); *V. viscosa*, Pechnelke. — *Silene* (300  $\frac{*}{*}$  und Afr.). — *Lychnis* (10 Eur., Sibir.); *L. flos cuculi*, eine der verbreitetsten Wiesenpflanzen. — *Melandryum* (60  $\frac{*}{*}$ , Kapland, auch andin), einige mit diöcischen Blüten; *Ustilago antherarum* auf den weiblichen Pflanzen bewirkt Entwicklung der Staubblätter mit von Pilzsporen erfüllten Antheren. — *Drypis* (1 östl. medit.). — *Cucubalus* (1 Eur., Asien).

§ **Diantheae**. Kelch ohne Kommissuralrippen. Blumenblätter in der Knospe gedreht. — *Gypsophila* (50 Eur., As.); *G. Arrostii*, *G. paniculata* (mediterr.) u. a. A. liefern die Weiße Seifenwurzel. — *Tunica* (20 meist östl. medit.). — *Vaccaria* (3 Eur., Westas.); *V. segetalis* verbreitetes Ackerunkraut. — *Dianthus*

(250 Eur., As., Afr., meist medit.); *D. caryophyllus* (medit.), Gartennelke. — *Saponaria* (29 Eur., As., meist medit. u. alp.); *S. officinalis* (Eur., As.), Seifenkraut, liefert die Rote Seifenwurzel.

d. Reihen mit vorherrschend heterochlamydeischen Familien.

α) Apokarpie und Hypogynie vorherrschend, Perigynie und Epigynie nur bei den *Lauraceae* und *Hernandiaceae*.

18. Reihe **RANALES**. Blüten ⊙, spirozyklisch oder zyklisch, selten achlam., meist haplochlam. bis heterochlam., hypogyn bis epigyn, ⊕ oder ·, meist mit ∞ Staubblättern. Karpelle ∞—1, meist frei, seltener vereint. — Kräuter und Holzgewächse.

1. Unterr. *Nymphaeaceae*. Blüten mannigfach, mit vorherrschend ⊙ Anordnung der Blütenteile. Samenanlagen bei größerer Zahl an der Innenfläche der Karpelle; aber bisweilen nur eine am Scheitel (*Ceratophyllaceae*).

Fam. **Nymphaeaceae**. Blüten (Fig. 199) ⊙, spirozyklisch oder zyklisch, homoiochlam. oder meist heterochlam., ♀, ⊕. Blütenachse oft konvex oder becherförmig, im letzteren Falle mit dem Fruchtknoten vereint. Blütenhüllblätter 6—∞. Staubblätter 6—∞. Karpelle 3—∞, getrennt oder vereint, jedes mit 1—∞ Samenanlagen an der Innenfläche, häufig mit der Blütenhülle und den Staubblättern vereint. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Samen häufig mit Arillus. Nährgewebe + oder 0. Embryo mit dicken Keimblättern. — Etwa 100,  $\frac{**}{**}$ , Wasser- oder Sumpfpflanzen mit meist untergetauchten oder schwimmenden Blättern. Blüten stets einzeln.

Unterfam. *Nelumboideae*. Nährgewebe 0. Blüten ⊙, homoiochlamydeisch. Blütenachse kreiselförmig; Karpelle frei, mit einer Samenanlage. Wasserpflanzen mit schildförmigen Blättern und langgestielten Blüten. — *Nelumbo* (2) (Fig. 197); *N. lutea* (atlant. Nordam.); *N. nucifera* (trop. As., Ostasien); die Samen und Rhizome sind essbar.

Unterfam. *Cabomboidae*. Nährgewebe + (= Endosperm + Perisperm). Blüten zyklisch oder spirozyklisch. Kelchblätter drei. Blumenblätter drei. Staubblätter 3—18. Karpelle 3—18. Wasserpflanzen mit Heterophyllie: Schwimmblätter schildförmig, untergetauchte Blätter fein zerschlitzt. — *Cabomba* (6 trop. u. subtrop. Am.). — *Brasenia* (1) *purpurea* (Am., Afr., As., Austr.); *B. victoria* im Tertiär und in interglazialen Ablagerungen Europas.

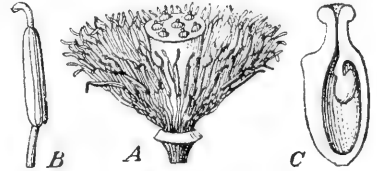


Fig. 197. *Nelumbo lutea*. A Androeceum und Gynaeceum. B Staubblatt von der Seite gesehen. C Fruchtknoten im Längsschnitt.

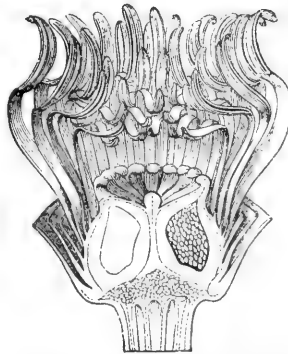


Fig. 198. *Nymphaea* spec. Blüte im Längsschnitt, die Blumenblätter abgeschnitten. — Nach Warming.

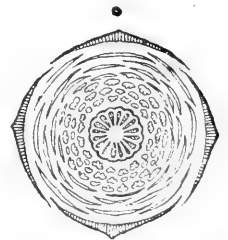


Fig. 199. Diagramm der Blüte von *Nymphaea*. — Nach Karsten.

Unterfam. *Nymphaeoidae*. Nährgewebe wie bei vorigen. Blüten spirozyklisch, heterochlam. Karpelle  $\infty$ , mit  $\infty$  Samenanlagen an den ganzen Scheidewänden.

§ *Nuphareae*. Kelchblätter 5—12. Blumenblätter  $\infty$ . Staubblätter frei. Fruchtknoten vierfächerig. Früchte beerenartig. — *Nuphar* (7  $\pm$  temp.).

§ *Barclayae*. Kelchblätter fünf, frei. Blumenblätter untereinander und mit den Staubblättern sowie mit dem Fruchtknoten vereint. — *Barclaya* (3 trop. As.).

§ *Tetrasepaleae*. Kelchblätter 4, Blumenblätter  $\infty$ . Samen mit Arillus. Blätter mit intraaxillären Nebenblättern.

\* *Nymphaeinae*. Nur die Blumen- und Staubblätter mit den Karpellen vereint. — *Nymphaea* (32 calid., temp.) (Fig. 198, 199); *N. lotus* (Afr. u. Ungarn), ägyptischer Lotos; *N. coerulea* (nordöstl. Afr.), blauer Lotos.

\* *Euryalinae*. Kelch-, Blumen- und Staubblätter mit den Karpellen vereint. — *Euryale* (1) *ferox* (Ostas.); *E. europaea* in interglazialen Ablagerungen

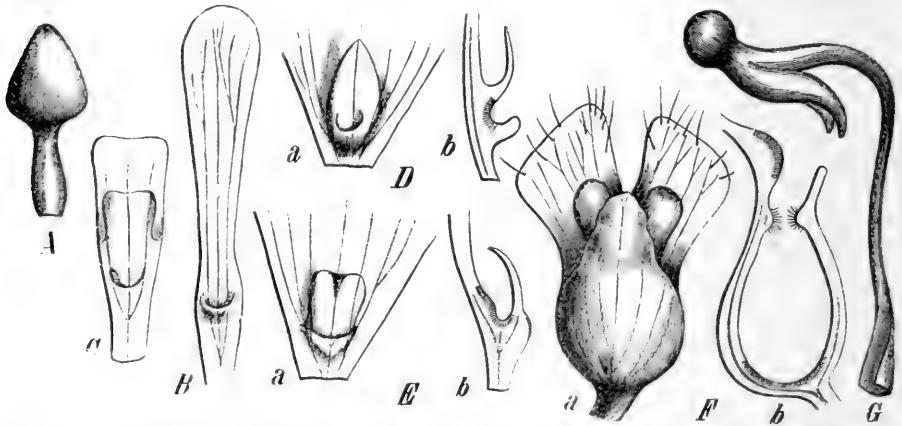


Fig. 200. Honigblätter verschiedener Ranunculaceen, vergl. A *Anemone pulsatilla*. B *Trollius europaeus*. C *Leptopyrum fumarioides*. D *Ranunculus platanifolius*, b dasselbe im Längsschnitt. E *Ranunculus acer*, b im Längsschnitt. F *Nigella damascena*, b im Längsschnitt. G *Aconitum napellus*. — Nach Prantl.

von Kaluga (im Süden von Moskau). — *Victoria* (2 Gebiet des Amazonasstroms); *V. regia*, häufig kultiviert; Samen genießbar.

Fam. *Ceratophyllaceae*. Blüten azyklisch, haplochlam., ♂ ♀, monöcisch, ⊕. ♂ Blüten: Blütenhüllblätter etwa 12, Staubblätter 12—16. ♀ Blüten: Blütenhüllblätter etwa 9—10; ein Karpell mit geradläufiger, vom Scheitel herabhängender Samenanlage mit einem Integument. Griffel lang, pfriemenförmig. Nuß mit stacheligen Emergenzen. Samen mit dünnem Nährgewebe. — Untergetauchte Wasserpflanzen mit viergliedrigen Quirlen von durchscheinenden, später knorpeligen, doppelt oder mehrfach gabeligen Blättern. Blüten ohne Vorblätter, einzeln in den Blattachseln. — *Ceratophyllum* (3 kosmopol.), in stehenden und langsam fließenden Gewässern.

2. Unterreihe *Trochodendrineae*. Blüten nackt, spirozyklisch. Samenanlagen an der Bauchnaht. Keine Ölzellen.

Fam. *Trochodendraceae*. Blüten ♀ oder ♂ ♀, monöcisch. Staubblätter  $\infty$ , ⊙. Karpelle 5— $\infty$ , die Bauchnaht nach innen wendend, getrennt, zyklisch, mit  $\infty$ —1 Samen-



anlagen. Balg- oder Schließfrucht. Nährgewebe reichlich. — ♂ mit wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder in Trauben. — 6 Ostasien. — *Trochodendron* (1) *aralioides* (Japan) liefert aus seiner Rinde Vogelleim. — *Euptelea* (5 Ostasien).

Fam. **Cercidiphyllaceae**. Blüten ♂ ♀, diöcisch, in Kurztrieben mit 3 zweizeilig stehenden Hochblättern und einem Laubblatt. ♂ Blüte: 16—35 Staubblätter am Grunde vereint, zwischen 2 Hochblättern am Grunde eines Laubblattes. ♀ Blüten an den Kurztrieben zu 2 oder 4 mit je 1 Karpell, das seine Bauchnaht nach außen gegen ein zerschlitztes Tragblatt wendet, mit ∞ Samenanlagen. Balgfrucht. Nährgewebe reichlich. — ♂ mit gegenständigen, rundlich-herzförmigen bis elliptischen Blättern mit verwachsenen Nebenblättern. — *Cercidiphyllum* (2 Japan); *C. japonicum* liefert Material für die in Japan hergestellten lackierten Holzwaren.

3. Unterreihe **Ranunculineae**. Blüten behüllt, ☉ bis zyklisch. Samenanlagen an der Bauchnaht. Keine Ölzellen.

Fam. **Ranunculaceae**. Blüten ☉, spirozyklisch, selten vollkommen zyklisch, haplochlam. bis heterochlam., im ersteren Falle mit petaloider Blütenhülle, häufig mit Honigblättern (Fig. 200) zwischen dieser und den Staubblättern, meist ♀, ♂, seltener ·|. Staubblätter meist ∞, frei. Karpelle ∞—1, meist frei, selten vereint, mit ∞—1 Samenanlagen mit 1—2 Integumenten. Meist Balg- oder Schließfrucht, selten Beere. Nährgewebe reichlich, ölig, mit kleinem Embryo. — ☉ und ♀ Kräuter, häufig mit geteilten Blättern. — Meist scharf schmeckend, mehrere Arten Alkaloide enthaltend. — Etwa 1200 temp. — frigid.

A. Samenanlagen zu beiden Seiten der Bauchnaht der Karpelle, selten einzeln. Balgfrucht mit ∞—1 Samen, selten Beere oder Kapsel, nur bei *Callianthemum* einsamige Schließfrucht.

§ **Paeoniaceae**. Blüten fast stets einzeln, ohne Honigblätter. Wandung der Karpelle fleischig. Samen mit mächtigem äußerem Integument, welches das innere weit überragt. — *Paeonia* (15 temp. As., Eur., medit.); *P. officinalis* mit medizinisch verwendeter Wurzel; viele Arten sind Zierpflanzen.

§ **Helleboreae**. Blüten einzeln oder zu mehreren. Wandung der Karpelle selten fleischig. Das äußere Integument der Samenanlage nicht länger als das innere. — *Caltha* (16 temp.); *C. palustris*, Dotterblume, in Gräben und auf feuchten Wiesen. — *Trollius* (12 \*); *T. europaeus*, für feuchte Bergwiesen charakteristisch. — *Callianthemum* (3 alp. u. zentralas.). — *Helleborus* (15 medit., subalp.) (Fig. 201); *H. niger* (alp.), Nieswurz, Wurzel früher off.; *H. orientalis* (Kaukasus). — *Eranthis* (7 medit.—Ostas.); *E. hiemalis* (Südeur.). — *Nigella* (16 medit.) (Fig. 202); *N. sativa* (Eur.), Schwarzkümmel; Samen (Semen Nigellae) als Gewürz. — *Isopyrum* (27 meist As.). — *Coptis* (11 subarkt., arkt.); *C. trifolia* (Nordamer.), in Amer. off.; *C. teeta* (Himalaja), das Rhizom als Mamira-, Mishmee-Bitter im Handel. — *Xanthorrhiza* (1) *apiifolia* (atlant. Nordamer.). — *Actaea* (inkl. *Cimicifuga* 13 \*). — *Aquilegia* (50 \*) (Fig. 203). — *Delphinium* (200 \*); *D. consolida*, verbreitetes Ackerunkraut; *D. staphisagria* (medit.), die alkaloidhaltigen Samen (Semen Staphisagriae) früher off. — *Aconitum* (60 \*) (Fig. 204); *A. napellus*, *A. variegatum* und *A. Stoerckianum* (Eur., As., alp.), Eisenhut, liefern die off., sehr giftigen Tubera Aconiti.

B. Samenanlagen einzeln am Grunde der Bauchnaht, oft noch rudimentäre an den Seiten derselben. Schließfrüchte einsamig.

§ **Anemoneae**. — *Anemone* (inkl. *Pulsatilla* 90 temp.); *A. pratensis* (Eur., As.), Küchenschelle, liefert die sehr stark giftige Herba Pulsatillae:

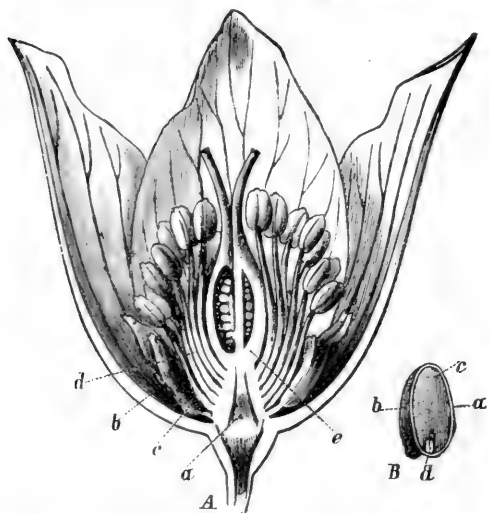


Fig. 201. *Helleborus niger*. A Blüte im Längsschnitt: a Blütenachse, b Blütenhülle, c Honigblatt, d Staubblätter, e Fruchtknoten. B Samen im Längsschnitt: a Samenschale, b Raphe, c Endosperm, d Embryo. — Nach Berg und Schmidt.

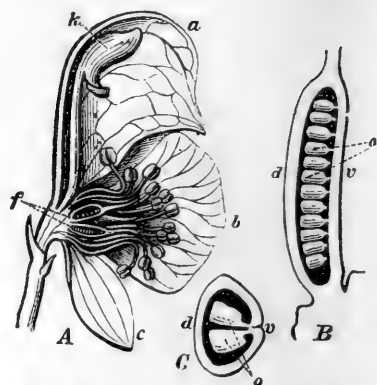


Fig. 204. *Aconitum napellus*. A Blüte im Längsschnitt, unter ihr die beiden Vorblätter; a Hälfte des helmförmigen, b und c andere Blütenhüllblätter, k Honigblatt, f Fruchtblätter. B Fruchtknoten im Längsschnitt, C im Querschnitt: d Rückennaht, v Bauchnaht, o Samenanlagen. — Nach Warming.

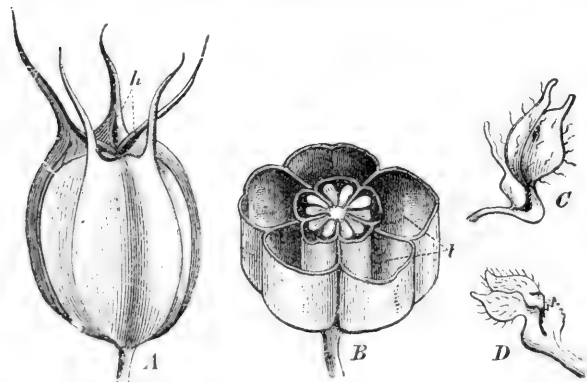


Fig. 202. *Nigella*. A, B Frucht von *N. damascena*, ganz und im Querschnitt. C *N. arvensis*, Honigblatt. D *N. damascena*, Honigblatt. — Nach Warming.

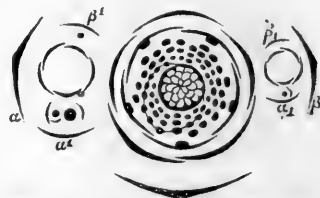


Fig. 205. *Ranunculus acer*. Diagramm eines Dichasiums. Die Sprosse aus den Vorblättern  $\alpha^1$  und  $\alpha_1$  sind gefördert. Seitenblüten nur angedeutet. Blätter quirlig in der Blütenhülle und Honigblattkreis, spiralig im Androeceum (die Stellung der Fruchtblätter im einzelnen wurde nicht mehr gezeichnet). — Nach Warming.



Fig. 203. *Aquilegia vulgaris*. Diagramm; sp Sporne. — Nach Warming.

Fig. 206. *Ranunculus sceleratus*. Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

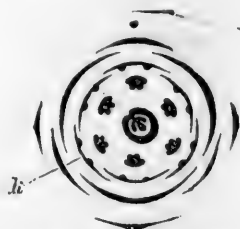


Fig. 207. *Berberis*. Diagramm. — Nach Warming.

*A. hepatica*, Leberblümchen, das Kraut als Volksheilmittel verwendet; *A. nemorosa*, eines der am frühesten blühenden Kräuter unserer Wälder. — *Clematis* (170  $\frac{**}{**}$ ); *C. vitalba*, Waldrebe, eine der wenigen echten Lianen unserer Wälder. — *Myosurus* (7 temp.). — *Ranunculus* (250 meist \*) (Fig. 205, 206). — *Thalictrum* (76 \*); *Th. purpurascens* mit somatischer Parthenogenesis, d. h. Embryobildung aus diploider Eizelle ohne Befruchtung. Daneben aber auch amphimiktische Embryobildung vorkommend). — *Adonis* (20 Eur., As.); *A. vernalis* liefert die sehr stark giftige, vielfach off. Herba Adonidis.

Fam. **Lardizabalaceae**. Blüten zyklisch, homoiochlam., dreigliedrig, ♀ oder ♂ ♀, ♂. Meist zwei Kreise Blütenhüllblätter, zwei Kreise Honigblätter, zwei Kreise Staubblätter mit extrorsen Antheren, ein Kreis (selten 2—3 Kreise) Karpelle mit ∞ umgewendeten Samenanlagen an den Seitenwänden. Beere. Nährgewebe +. Embryo klein, gerade. — Meist schlingende ♂ mit handförmig zusammengesetzten oder gefiederten Blättern und einzeln oder in Trauben stehenden Blüten. — 11 Himalaja, Ostas., Chile. — *Akebia* (2 Ostas.); *A. quinata* als Zierstrauch kult.

Fam. **Berberidaceae**. Blüten (Fig. 207) zyklisch, selten hemizyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., drei- bis zweigliedrig, ♀, ♂. Meist 2—4 Kreise Blütenhüllblätter, oft zwei Kreise Honigblätter und zwei Kreise Staubblätter. Antheren mit Klappen oder Spalten. Meist ein, selten mehrere freie Karpelle mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten an der Bauchnaht oder einer solchen am Grunde. Beere. Nährgewebe +. Embryo klein, gerade. — 4 Kräuter oder ♂ mit einfachen oder zusammengesetzten Blättern. Blüten einzeln oder in Trauben. — 150 temp. — Folgende Einteilung teilweise nach Tischler.

Unterfam. **Hydrastidoideae**. Mehrere Karpelle mit wenigen Samenanlagen. Antheren mit Längsspalten. — *Hydrastis* (2); *H. canadensis* im atlant. Nordamer., mit bitterem, als Rhizoma Hydrastis off. Wurzelstock, der das Alkaloid Hydrastin enthält; eine andere Art in Japan. — Diese Unterfam. ist gewissermaßen das Mittelglied zwischen *Ranunculaceae* und *Berberidaceae*.

Unterfam. **Podophylloideae**. Ein Karpell mit vielen oder wenigen Samenanlagen. Antheren mit Klappen. Keine Honigblätter. Kräuter mit sympodialelem Rhizom und endständigen Infloreszenzen; Blätter nie gefiedert. — *Diphylleia* (2 Nordamer., Ostas.). — *Podophyllum* (5 Nordamer., temp. Ostas.); *P. peltatum* (Nordamer.) mit eßbaren Früchten, May-Apple, und giftigen, das off. Podophyllum enthaltenden Rhizomen und Wurzeln; *P. emodi* (Himalaja, China).

Unterfam. **Berberidoideae**. Ein Karpell mit vielen oder wenigen Samenanlagen. Antheren mit Klappen oder Längsspalten. Honigblätter. Blätter gefiedert oder auf die Endfieder reduziert.

§ **Berberideae**. Infloreszenzen an seitlichen Kurztrieben. Holzpflanzen. Antheren mit Klappen (Fig. 208). — *Berberis* (160 \* und andin); *B. vulgaris*, Sauerdorn, die Staubfäden in der Mitte reizempfindlich mit Fühlpapillen auf der Oberseite; *B. lycium* (Himalaja), liefert Extract Rusot. — *Mahonia* (37 \*, besonders Mexiko); *M. aquifolium* (pacif. Nordam.) als Zierstrauch kult.

§ **Epimedieae**. Infloreszenzen endständig. Meist Stauden. Antheren mit Klappen oder Längsspalten. — *Nandina* (1) *domestica* (Ostas.); die Wurzeln ent-

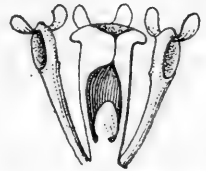


Fig. 208. *Berberis vulgaris*. Fruchtknoten im Längsschnitt und Antheren. — Nach Le Macout u. Decaisne.

halten das Alkaloid Nandinin. — *Epimedium* (11 Südeur., Ostas., Nordamer.); *E. alpinum* (Südalpen). — *Leontice* (12 Südeur., Westas., Nordamer.). — *Jeffersonia* (1 Nordamer., Ostas.).

Fam. **Menispermaceae.** Blüten (Fig. 209) zyklisch, homoiochlam. bis heterochlam., drei- bis zweigliedrig, fast stets ♂ ♀, diöcisch, ⊕, bisweilen asymmetrisch. Meist je zwei Kreise Kelch-, Blumen- und Staubblätter, die Blumenblätter oft sehr klein. Karpelle ∞—3 (—1), frei, mit je einer an der Bauchnaht hängenden, halbumbgewendeten Samenanlage (Mikropyle nach oben) mit zwei Integumenten. Steinfrüchte, deren Spitze häufig der Basis genähert ist. Endokarp meist mit Placentareffigurationen (»Condylus«). Nährgewebe + oder 0. Embryo oft gekrümmt. — Schlingende, selten aufrechte ♂ mit ungeteilten, gelappten, selten geteilten, handförmig genervten Blättern und kleinen Blüten. — Im Stamm und der Wurzel mancher Arten eigentümlicher Dickenzuwachs aus sekundären Cambiumbündeln, welche sich in der Rinde bilden. — Wurzeln bitter. Früchte scharf narkotisch, viele giftig. — Etwa 260 calid., wenige temp.

§ **Triclisieae.** Nährgewebe 0. Fruchtblätter ∞—3. Blätter nicht peltat. Endokarp gerade, ohne Placentareffiguration (Condylus) oder gekrümmt und dann

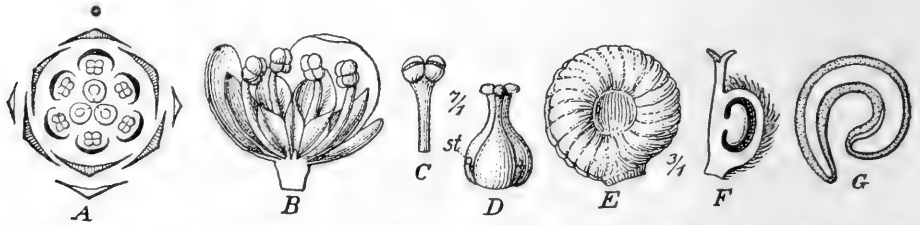


Fig. 209. A, B *Cocculus carolinus*. A Diagramm einer ♀ gedachten Blüte. B ♂ Blüte im Längsschnitt. — C, D, E *Cocculus trilobus*. C aufgesprungene Anthere. D die drei Fruchtknoten mit Staminodien st. E Steinkern (Drupa) von der Seite. — G *Cocculus laurifolius*, Endosperm und Embryo im Längsschnitt. — F *Cissampelos pareira*, Karpell im Längsschnitt. — Nach Diels.

mit Condylus versehen. — *Chondrodendron* (*Chondodendron*) (6 trop. Südamer.); *Ch. tomentosum* (Nordbrasil., Peru) liefert die echte, medizinisch verwendete Radix Pareirae bravae.

§ **Peniantheae.** Wie vorige, aber Endokarp gerade, mit plattigem Condylus. — Aufrechte Sträucher. — *Penianthus* (2 trop. Afr.).

§ **Anamirteae.** Nährgewebe fleischig oder hornig. Fruchtblätter 6 oder weniger. Kotyledonen blattartig dünn. Kelchblätter und Blumenblätter nicht verschieden. Endokarp meist gerade, seltener gekrümmt, nicht skulpturiert. Condylus häufig obsolet. Nährgewebe meist ruminat. — *Anamirta* (1) *cocculus* (ind.-malay.), liefert die Fructus Cocculi, die zum Fischvergiften gebrauchten und das giftige Picrotoxin enthaltenden Kokkelskörner. — *Coscinium* (6 ind.-malay.); *C. fenestratum* liefert in seinem gelben Holz ein bitteres Magenmittel, die falsche Calumba.

§ **Fibraureae.** Wie vorige, aber Nährgewebe nie ruminat. Endokarp stets gerade. — *Fibraurea* (4 ind.-malay.).

§ **Tinosporeae.** Wie *Anamirteae*, aber Kelch- und Kronblätter meist deutlich verschieden. Endokarp gerade, meist skulpturiert, Condylus meist deutlich. Nährgewebe auf der Bauchseite ruminat. — *Jatrorrhiza* (2 trop. Afr.); *J. palmata* (Südostaf.) liefert die off. Radix Colombo (= R. Calumbae).

§ **Anomospermeae.** Nährgewebe fleischig oder kernig. Keimblätter dick-fleischig, fast rund. Condylus scheidewandähnlich. Endokarp kaum skulpturiert. — *Abuta* (14 trop. Südamer.); einige Arten liefern »Pareira-Wurzel«.

§ **Hyperbaeae.** Wie *Anomospermeae*, aber Nährgewebe fehlend. — *Hyperbaena* (10 Mittel- u. Südamer.).

§ **Cocculae.** Wie *Anomospermeae*, aber Nährgewebe kaum ruminat. Endokarp mehr oder weniger gerippt und skulpturiert. Condylus meist groß, eiförmig oder kreisförmig. Blätter häufig peltat. — *Cocculus* (11 paläotrop. u. atlant. Nordamer.); *C. pendulus* (= *C. laeaba*) (Steppen Nordafrikas, Arabiens und Vorderindiens); aus den Früchten bereiten die Araber ein alkoholartiges Getränk »Chamr el Madjnüne«. — *Menispermum* (2); *M. canadense* im atlant. Nordam., häufig als Zierstrauch kult.; *M. dahuricum* im mittleren und nordöstl. Ostasien. — *Cissampelos* (21 pantrop.); *C. pareira* (pantrop.) liefert in Brasilien eine falsche Radix Pareirae bravae. — *Antizoma* (4 Südafr.).

4. Unterreihe **Magnoliineae.** Blüte behüllt, ☉ bis zyklisch. Samenanlagen an der Bauchnaht. Ölzellen.

Fam. **Magnoliaceae.** Blüten ☉ oder spirozyklisch, meist heterochlam., ♀ oder ♂ ♀, ⊕. Karpelle meist ∞, frei, selten vereint, mit umgewendeten Samenanlagen an der Bauchnaht. Nährgewebe reichlich, nicht zerklüftet, mit kleinem Embryo. — ⚔ mit ☉, ungeteilt, selten gelappten Blättern und meist einzeln stehenden Blüten. — Ölzellen. — Etwa 100 Amer., As., meist subcalid. und temp.

§ **Magnolieae.** Blätter mit Scheiden, welche in der Knospe ringsum geschlossen sind, oder mit Nebenblättern. Blüten ♀, mit verlängerter Achse. — *Magnolia* (30 trop. As., Ostas., atlant. Nordamer.), Zierbäume; während der Kreide- und Tertiärperiode zahlreiche Arten in Europa, Grönland usw. — *Michelia* (13 trop.—temp. As.); *M. champaca* (Java), Blüten zur Bereitung von Parfums. — *Liriodendron* (1) *tulipifera* (atlant. Nordamer., China), Tulpenbaum, Zierbaum mit wertvollem Holz; in der Tertiärperiode lebten nahe Verwandte in Europa und Grönland.

§ **Illicieae.** Blätter ohne Nebenblätter. Blütenachse kurz. Immergrüne Sträucher. — *Illicium* (7 atlant. Nordamer., Ostas.); *I. verum* (China)

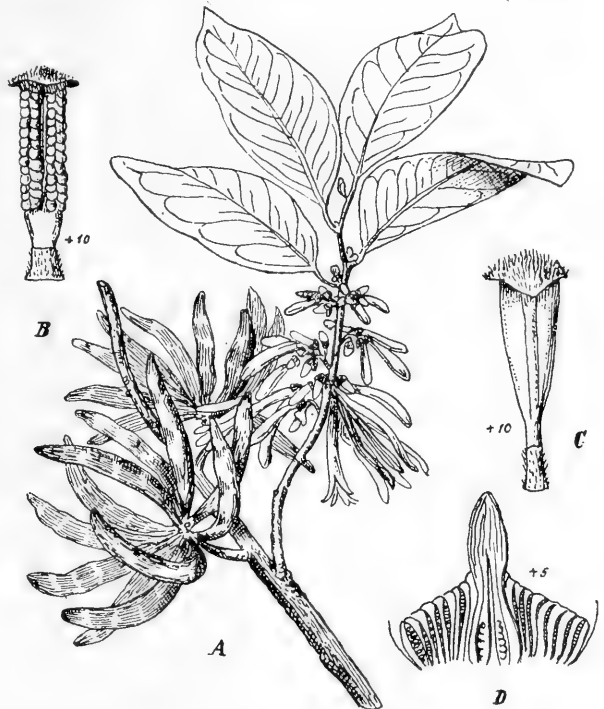


Fig. 210. *Xylopia aethiopia*. A blühender und fruchtender Zweig. B Staubblatt von vorn, C von hinten. D Androeceum und Gynoeceum im Längsschnitt. — Nach Engler.

liefert allein das Gewürz Sternanis, *Fructus Anisi stellati*; *I. anisatum* (= *I. religiosum*) in Japan liefert zu Weihrauch verwendete Rinde; die Früchte enthalten das giftige Sikimin. — *Drinmys* (10 vorzugsweise \*); *D. Winteri* (von Mexiko bis Feuerland) liefert den »Magelhanischen Zimt« (*Cortex Winteranus*).

§ **Schizandreae.** Blätter ohne Scheiden oder Nebenblätter. Blütenachse konvex, oft später verlängert. Blüten ♂ ♀. Stamm windend. — 14 As., atlant. Nordamer. — *Schizandra* (7 Nordam., As.); *Sch. sinensis* (Ostas.) als Zierstrauch kult. — *Kadsura* (7 Ostas., trop. As.).

Fam. **Himantandraceae.** Blüten mit Hochblatt-Operculum, ☉, achlamydeisch, ♀. Staubbl. perigyn, ∞. Äußere und innere Staminod. Karpelle ☉, am Grunde vereint. — ♂ mit Schildhaaren. Blätter ☉ ohne Nebenbl. — 2 Molukken, Papuasien, Ostaustralien.

Fam. **Calycanthaceae.** Blüten azyklisch, haplochlam., ♀, mit becherförmiger Achse. Blütenhüllblätter ∞, korollinisch. Staubblätter 10—30. Karpelle etwa 20, getrennt, am Grunde der hohlen Blütenachse, mit je zwei umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Schließfrüchte. Samen fast ohne Nährgewebe, mit großem Embryo mit ☉ gerollten Keimblättern. — Sträucher mit gegenständigen, ungeteilten Blättern. Rindenständige Leitbündel. — Ölzellen. — 5 temp. Ostas., Nordam., trop. Austral. — *Calycanthus* (5); *C. floridus* (Nordamer.), mit sehr wohlriechenden Blüten, Zierstrauch. Rinde medizinisch verwendet.

Fam. **Lactoridaceae.** Blüten zyklisch, haplochlam., dreigliedrig. Blütenhüllblätter 3. Staubblätter 3 + 3. Karpelle 3. — ♂ — *Lactoris* (1 Juan Fernandez).

Fam. **Anonaceae.** Blüten spirozyklisch, meist heterochlam., gewöhnlich ♀, ☉. Blütenhüllblätter meist in 3 dreigliedrigen Quirlen. Staubblätter meist ∞, ☉. Karpelle ∞—1, meist frei. Samenanlagen an der Bauchnaht oder grundständig, mit zwei Integumenten. Meist Beerenfrüchte. Samen mit zerklüftetem Nährgewebe. — ♂ mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und meist ansehnlichen Blüten. — Ölzellen. In der sekundären Rinde Bastschichten mehrfach mit Siebgewebe abwechselnd. Tracheiden mit undeutlichen Hoftüpfeln. — Etwa 800, meist trop.

§ **Uvarieae.** Karpelle ☉. Blumenblätter ungegliedert oder genagelt und dann der Nagel den Staubblättern anliegend. — *Uvaria* (inkl. *Asimina* 100 trop.); *U. triloba* (Nordamer.) mit essbaren Früchten. — *Unona* (50 trop. As., Afr.). — *Cananga* (3); *C. odorata*, Ilang-Ilang (ind.-malay.), liefert Macassar-Öl, welches aus den Blüten hergestellt wird. — *Polyalthia* (70 paläotrop.).

§ **Miliuseae.** Karpelle ☉. Blumenblätter klappig, meist ungleich, wenn genagelt, dann der Nagel von den Staubblättern abstechend. — *Milium* (14 trop. Asien, Austral.).

§ **Hexalobeae.** Karpelle ☉. Blumenblätter gleich groß, in der Knospe mit Querspalten. — *Hexalobus* (4 trop. Afr.).

§ **Xylopieae.** Wie vorige; aber die Blumenblätter am Grunde hohl, darüber ± eingeschnürt und wieder ausgebreitet oder seitlich zusammengedrückt. — *Xylopia* (60 trop.); *X. aethiopica*, Mohrenpfeffer (Fig. 210) (trop. Afr.); Früchte als Gewürz und Geld; *X. aromatica* (Guiana, Antillen), liefert Neger- oder Guinea-pfeffer. — *Artabotrys* (30); *A. intermedia* (Java), liefert wohlriechendes Öl. — *Anona* (60 trop. Amer., einige auch im trop. Afr. und As.), liefert geschätzte essbare Früchte; *A. squamosa*, »Corossol«, Caneel-Apple, Sugar-Apple, in den Tropen überall kultiviert, ebenso *A. reticulata* und *A. muricata*. — *Geanthemum* (1) *rhizanthum* (Brasilien) entwickelt in die Erde hinabgesenkte, kriechende Sprosse mit Blüten, aber ohne grüne Blätter.

§ **Monodoreae.** Karpelle zyklisch, zu einem einfächerigen Fruchtknoten mit wandständigen Samenanlagen vereint. — *Monodora* (7); *M. myristica* (trop. Afr.); die Samen wie Muskatnüsse verwendet.

Fam. **Eupomatiaceae**. Blütenachse becherförmig. Blütenhülle fehlend. Staubblätter  $\infty$ , perigyn. Karpelle dicht gedrängt. — Ölzellen. Bast unregelmäßig in der sekundären Rinde zerstreut. Tracheiden mit deutlich behöften Tüpfeln. — *Eupomatia* (2 Neuguinea, Ost-Austral.).

Fam. **Myristicaceae**. Blüten (Fig. 211) zyklisch, haplochlam., meist dreigliedrig, ♂ ♀, ⊕. Blütenhülle dreilappig. Staubblätter 3—18 mit verwachsenen Staubwänden und extrorsen Antheren. Ein Karpell mit einer fast grundständigen, umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Frucht fleischig, an der Rücken- und Bauchnaht aufspringend. Samen mit fleischigem Arillus, mit zerklüftetem Nährgewebe (Perisperm + Endosperm) und winzigem, basalem Embryo. — ♂ mit ungeteilten, immergrünen Blättern und in den Blattachseln stehenden Blütentrauben. — Ölzellen. — 255 trop., davon 38 in Südamer., 11 im trop. Afr., die übrigen im trop. As. — Eng anschließend an die *Anonaceae*. — *Myristica* (80); *M. fragrans* (Molukken, kult. in den Tropen); die Samen, Muskatnüsse, bekanntes Gewürz, als Semen Myristicae off., geben auch Muskatbutter (Oleum Myristicae, Ceratum Nucistae); der Arillus als Macis, Muskatblüte, off., im Handel; wichtig auch *M. argentea* und *M. Schefferi* vom westlichen Neu-Guinea, *M. succedanea*, *M. speciosa* von Batjang. — *Virola* (27 Mittel- und Südamer.); das Fett von *V. sebifera* (Virolafett, Guiana), *V. officinalis* (Bichybfett, Brasilien), *V. otoa* (Otofafett, Kolumbien) u. a. wird ebenfalls technisch verwendet.

Fam. **Gomortegaceae**. Blüten haplochlam., spirozyklisch, ♀. Blütenhüllblätter 7. Staubblätter 2-3. Karpelle (2-3), in jedem Fach mit einer hängenden Samenanlage und zwei Integumenten. Steinfrüchte drei- bis einfächerig. Samen mit reichlichem Nährgewebe und großem Embryo. — ♂ mit gegenständigen, immergrünen Blättern und in Trauben stehenden Blüten. — *Gomortega* (1 Chile).

Fam. **Monimiaceae**. Blüten hemizyklisch, haplochlam. bis heterochlam., ♀ oder häufig ♂ ♀, ⊕ bis ·|. Blütenachse sehr mannigfaltig, oft scheiben- oder becherförmig und dann die Insertion der Blütenhülle perigyn oder epigyn. Blütenhüllblätter klein, die inneren oft korollinisch. Staubblätter  $\infty$ , bisweilen wenige in zwei Kreisen. Karpelle  $\infty$ , frei, mit je einer grundständigen, aufrechten oder hängenden, anatropen Samenanlage mit zwei Integumenten. Schließfrüchte von der anschwellenden Achsencupula häufig eingeschlossen. Samen mit fleischigem Nährgewebe. Embryo klein, mit eiförmigen, flachen Keimblättern. — ♂ mit meist gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder in trugdoldigen Blütenständen. — Ölzellen. — 340 calid.

Unterfam. **Monimioideae**. Fächer der Antheren mit Längsspalten oder die ganze Anthere mit einer Kreisspalte sich öffnend. Samenanlagen hängend — *Penmus* (1) *boldus* (Chile), liefert die medizinisch viel verwendeten, aromatischen Folia Boldo. — *Mollinedia* (76 trop. Amer.).

Unterfam. **Atherospermoideae**. Fächer der Antheren mit Klappen sich öffnend. Samenanlagen hängend oder aufsteigend. — *Siparuna* (107 trop. Amer.).

Fam. **Lauraceae**. Blüten (Fig. 212 und 213) zyklisch, homiochlam., meist dreigliedrig, ♀ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenachse becher- oder schüsselförmig. Blütenhüllblätter klein, in zwei Kreisen. Staubblätter in 3-4 Kreisen, davon einzelne bisweilen staminodial; die Antheren mit Klappen sich öffnend, meist intrors, die des dritten Kreises, selten alle, extrors. Karpelle (3) (oder 1?), einfächerig, mit einer hängenden, umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Früchte von der fleischig werdenden Blütenachse eingeschlossen. Samen ohne Nährgewebe, mit dünner Schale; Embryo mit großen Keimblättern. — ♂ mit meist

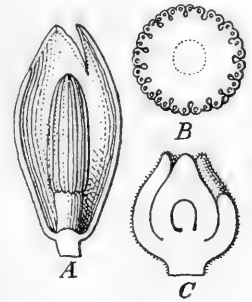


Fig. 211. *Myristica fragrans*. A ♂ Blüte im Längsschnitt, B Querschnitt durch die Staubblattsäule mit den Antheren, C Längsschnitt durch die ♀ Blüte. — Nach Baillon und Berg und Schmidt.

lederartigen, wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter. — Schleim- und Ölzellen in den Blättern und der Rinde. — Ungefähr 1000 calid.

Unterfam. *Perseoideae*. Antheren vierfächerig, mit vier Klappen.

§ *Cinnamomeae*. Die Staubblätter des dritten Kreises mit extrorsen Antheren. — *Cinnamomum* (54 trop. As., Ostas., Austral.); *C. zeylanicum* (Ceylon, jetzt auch in anderen Tropengebieten kult.) liefert die off. Cortex Cinnamomi und das Gewürz Zimt; *C. cassia* (Süd-China) liefert Cortex Cinnamomi Cassiae; *C. camphora*, Kampferbaum (Japan bis Formosa), liefert aus dem Holze die off. Camphora, Kampfer, und wertvolles Holz; *C. polymorphum* u. a. fossil in miocänen Schichten Europas und Nordamerikas. — *Persea* (10); *P. gratissima* (trop. Amer., viel kult.) liefert die 10 cm langen Avocado-Birnen. — *Phoebe* (50 trop.—subtrop.). — *Ocotea* (250 trop., subtrop.). — *Nectandra* (90); *N. puchury* (trop. Amer.), liefert die Fabae Pichurim (Keimblätter); *N. Rodioei* (trop. Südamer.) liefert das Greenheartholz. — *Dicypellium* (1) *caryophyllatum* (Bras.) liefert den sog. Nelkenzimt und eine Art von »Rosenholz«. — *Massoia*

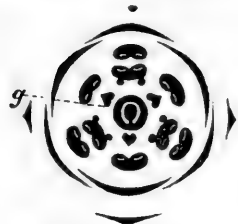


Fig. 212. Das häufigste Lauraceen-Diagramm. Die Trimerie des Gynaeceums ist nicht bezeichnet; g Staminodien. — Nach Pax.

(1) *aromatica* (Neu-Guinea) liefert die sehr aromatische, als Gewürz gebrauchte Massoi-Rinde.

§ *Litseeae*. Alle Staubblätter mit introrsen Antheren. — *Sassafras* (1) *officinale* (= *S. variifolium*) (temp. atlant. Nordamer.) liefert in seinem Wurzelholz das off. Lignum (Radix) Sassafras, »Fenchelholz«. — *Litsea* (100 ind.-malay.).

Unterfam. *Lauroideae*. Antheren schließlich zweifächerig, mit zwei Klappen.



Fig. 213. Blüte von *Cinnamomum zeylanicum* im Längsschnitt. — Nach Warming.

§ *Cryptocaryae*. ⚥. Staubblätter des dritten Kreises mit extrorsen Antheren. — *Cryptocarya* (40 ind.-malay. und trop. Amer.); *C. moschata* (Brasilien) liefert die amerikanischen Muskatnüsse.

§ *Laureae*. ⚥. Alle Staubblätter mit introrsen Antheren. — *Lindera* (60 meist Ostas.); *L. benzoin* (Nordamer.) häufiger Zierstrauch. — *Laurus* (2); *L. nobilis* (medit.), Lorbeer, liefert die off. Fructus Lauri; auch die Blätter (Folia Lauri) werden medizinisch, sowie als Gewürz verwendet.

§ *Cassytheae*. Blattlose, schlingende Parasiten. — *Cassytha* (16 trop. und subtrop.); *C. filiformis* (pantrop.).

Fam. *Hernandiaceae*. Blüten zyklisch, homoiochlamydeisch, ♀ oder ♂ ♀, ♂. Blütenhüllblätter 4–10. Ein Kreis Staubblätter vor den äußeren Blütenhüllblättern. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit einer hängenden,

umgewendeten Samenanlage mit zwei Integumenten. Früchte geflügelt. Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade, mit großen, runzeligen, gefalteten Keimblättern. — ⚥ mit abwechselnden Blättern ohne Nebenblätter. — Ölzellen und Cystolithen. — 22 trop. — *Gyrocarpus* (1 trop.). — *Hernandia* (8 trop.).

?) Synkarpie und Hypogynie vorherrschend.

19. Reihe. **RHOECADALES**. Blüten zyklisch (das Androeceum nicht immer), heterochlam., selten apopetal oder homoiochlam. (*Moringaceae*), hypogynisch,



⊕ oder ·. Karpelle ( $\infty - 2$ ). Samenanlagen mit zwei Integumenten. — Meist Kräuter, seltener ♂. Blüten häufig in Trauben.

1. Unterreihe *Rhoeadineae*. Blüten heterochlam. Meist nur zwei Kelchblätter.

Fam. **Papaveraceae**. Blüten (Fig. 214, 215, 216) ♀, ⊕ oder ·. Kelchblätter 2 (selten 3). Blumenblätter 4 (selten 6 oder mehr oder 0). Staubblätter  $\infty$  oder nur 4 oder 2, im letzteren Fall vom Grund aus verzweigt. Karpelle (2—16). Fruchtknoten oberständig, mit 2—16 wandständigen Placenten und  $\infty$  Samenanlagen, oder mit einer grundständigen Samenanlage. Samenanlagen umgewendet oder kampylotrop. Kapsel, seltener Schließfrucht. Nährgewebe ölhaltig. Embryo klein. — Gewöhnlich Kräuter mit meist wechselständigen Blättern. Milchsafschläuche gegliedert, bisweilen 0. — Etwa 600 meist \*, temp.—subcalid.

Unterfam. *Hypocooideae*. Blumenblätter 2 + 2, ungespornt, innere meist dreiteilig. Staubblätter 2 + 2. Karpelle (2). — Keine Milchsafschläuche. — *Hypocoum* (15 medit., Zentralas.) (Fig. 216 C)

Unterfam. *Papaveroideae*. Blumenblätter ohne Sporn, bisweilen 0. Staubblätter  $\infty$ . Karpelle (2— $\infty$ ). Milchsafschläuche vorhanden.

§ *Platystemoneae*. Milchsaf hyalin. Blüten immer dreizählig. Griffel frei oder fehlend. Kapsel bis zur Basis aufspringend. Blätter ungeteilt. — *Platystemon* (57 pacif. Nordamer.).

§ *Romneyeae*. Milchsaf hyalin. Blüten zwei- oder dreizählig. Griffel vereinigt. Kapsel bis zur Mitte aufspringend. Blätter gelappt oder fiederteilig. — *Romneya* (2 Südwestkaliforn.).

§ *Eschscholtzieae*. Milchsaf hyalin. Blüten zweizählig. Narben mit den Placenten abwechselnd, lappig, oder über den Placenten Sekundärnarben vorhanden. — *Eschscholtzia* (123 pacif. Nordamer.).

§ *Chelidonieae*. Milchsaf gelblich oder rötlich. Blüten zweizählig. Narben mit den Placenten abwechselnd, ungelappt. Sekundärnarben fehlend. Samen meist mit Arillarbildung. — *Sanguinaria* (1) *canadensis* (atlant. Nordamer.); Rhizom daselbst off. — *Chelidonium* (1) *majus* (\*), Schöllkraut. — *Macleaya* (2); *M. cordata* (Ostas.). — *Bocconia* (5 Zentral- und Südam.).

§ *Papavereae*. Milchsaf gelb oder weiß. Blüten zwei- oder seltener dreizählig. Narben nur über den Placenten liegend. — *Glaucium* (Fig. 214) (21 medit.). — *Roemeria* (9 medit. bis Zentralas.). — *Meconopsis* (28 \* zerstreut). — *Argemone* (9 Amer.). — *Papaver* (100 \* temp., nur 1 in Austral.), Mohn; *P. rhoeas*, verbreitetes Ackerunkraut; die Blumenblätter als Flores Rhoeados vielfach off.; *P. somniferum* (medit.); der geronnene Milchsaf der angeritzten, unreifen Kapsel (diese off. als Fructus Papaveris immaturi) ist das off. Opium (Morphin, Thebain, Narkotin usw. enthaltend); die Samen, off. als Semen Papaveris, dienen als Speise sowie als Gewürz und liefern das Mohnöl.

Unterfam. *Fumarioideae*. Blüten (Fig. 216 A, B, 217) meist transversal zygomorph. Ein oder zwei äußere Blumenblätter mit Aussackung oder Sporn. Staubblätter vor diesen stehend, dreiteilig, die seitlichen Abschnitte monotheisch.

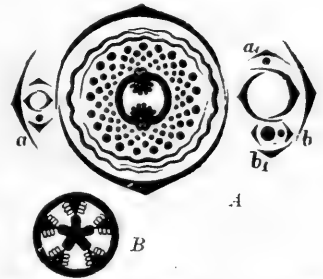


Fig. 214. A Grundriß der Blüte von *Glaucium* mit Andeutung der dichasial wickeligen Verzweigung. Kronenästivation nach *Meconopsis cambrica* (rechts, bei *Glaucium* links übereinander greifend). B Querschnitt des mehrkammerigen Fruchtknotens von *Papaver argemone* mit Andeutung der Narbenstellung. — Nach Warming.

— *Dicentra* (15  $\pm$ ); *D. spectabilis*, Herzblume (China, häufig in Gärten). — *Adlumia* (1) *fungosa* (atlant. Nordamer.). — *Corydalis* (90 temp. Eur., As., Nordamer.); *C. cava* mit knollig verdickter Hauptachse, *C. solida* mit knollig verdickter Wurzel, *C. ochroleuca* u. a. einjährige Arten mit langem Embryoträger. — *Fumaria* (40 meist medit.).

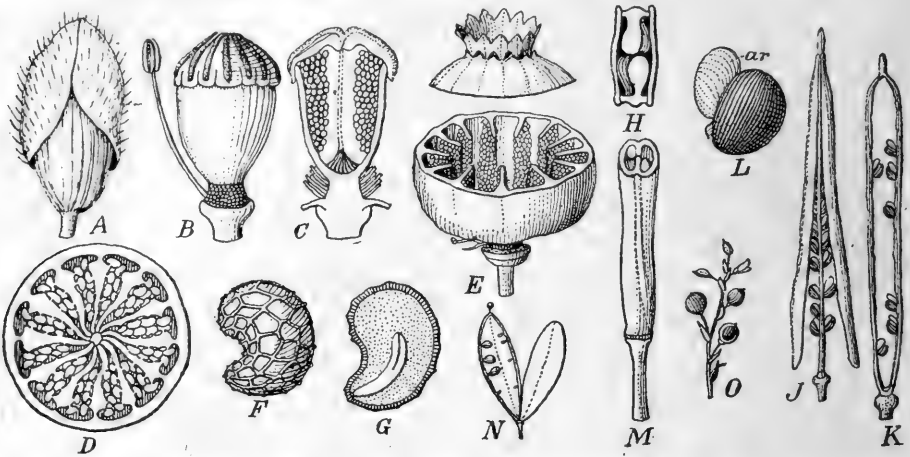


Fig. 215. A—D *Papaver rhoeas*. A junge Blüte, eben die beiden Kelchblätter emporhebend und abwerfend; B Fruchtknoten mit einem Staubblatt, die anderen nebst Blütenblättern entfernt; C derselbe im Längsschnitt; D im Querschnitt. — E—G *P. somniferum*. E reife Fruchtkapsel, in der Mitte durchgeschnitten; F Samen; G Längsschnitt desselben. — H—L *Chelidonium majus*. H Fruchtknoten im Querschnitt; J reife Frucht, eben aufspringend; K die rahmenförmige Placenta derselben mit den reifen Samen; L ein Samen, ar Arillus des Samens. — M *Glaucium flavum*, Frucht, oben im Querschnitt. — N *Macleaya cordata*. — O *Fumaria officinalis*, Fruchtstand, die unterste Frucht geöffnet. — Nach Le Maout u. Decaisne und Prantl.

2. Unterreihe *Capparidinea*. Blüten heterochlam. Vier oder mehr Kelchblätter.

Fam. *Capparidaceae*. Blüten ♀, ♂ oder ⚥. Blütenachse ring- oder schuppenförmig oder seltener zu einem röhrenförmigen Gebilde innerhalb der

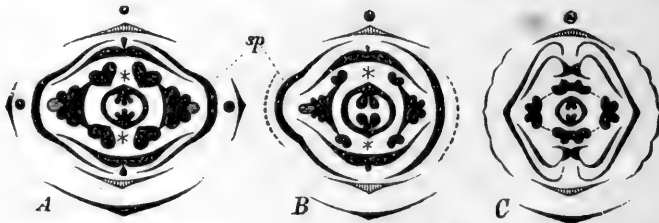


Fig. 216. Diagramme von *Dicentra* (A), *Corydalis* (B), *Hypecoum* (C). — Nach Eichler.

Blütenhülle entwickelt, unterhalb der Staubblätter bisweilen, unterhalb der Karpelle fast immer stielartig verlängert (Androgynophor, Gynophor) (Fig. 218). Kelchblätter vier, Blumenblätter meist vier, Staubblätter  $\infty$ —6—4. Karpelle (2—mehrere); Fruchtknoten einfächerig oder mehrfächerig meist mit Parietalplacenten. Samenanlagen  $\infty$ , kampylotrop. Kapsel, Beere, Steinfrucht. Samen nierenförmig, ohne Nährgewebe. Embryo gekrümmt, mit zusammengewickelten

oder gefalteten oder gedrehten Keimblättern. — Kräuter oder  $\bar{\tau}$  mit abwechselnden, einfachen oder gefingerten Blättern, häufig mit Nebenblättern. Blüten in Trauben mit Tragblättern. — Etwa 600 calid.

A.  $\bar{\tau}$ , oft mit Sternhaaren oder Schuppen bekleidet. Früchte ohne bleibendes Replum (Scheidewand).

Unterfam. *Dipterygioideae*. Frucht ein einsamiges Nüsschen. — *Dipterygium* (5 afrikan.-arabisches Wüstengebiet).

Unterfam. *Capparidoideae*. Frucht beerenartig. — *Crataeva* (10 trop.). — *Capparis* (170 meist trop.); *C. spinosa* (medit.) liefert in ihren Blütenknospen die Kappern. — *Cadaba* (25 Afr., Ostind.) mit einseitiger, röhriiger Diskuseffiguration. — *Maerua* (80 Afr., Vorderind.). — *Koerberlinia* (1 Texas, Mexiko).

Unterfam. *Roydsioideae*. Steinfrucht. — *Roydsia* (4 Ostind.).

Unterfam. *Emblingioideae*. Nur zwei verwachsene Blumenblätter. — *Emblingia* (1 Austral.).

B. Kräuter, meist  $\odot$ , niemals mit Schuppen bekleidet. Schote mit bleibendem Replum (Scheidewand).

Unterfam. *Cleomoideae*. — *Cleome* (incl. *Polanisia* etwa 130 trop., subtrop., wenige mediterr.).

Fam. *Cruciferae*\*). Blüten (Fig. 219 u. 220) mit mehreren zweigliedrigen Quirlen und einem viergliedrigen,  $\bar{\tau}$ ,  $\oplus$ . Kelchblätter 2 + 2, Blumenblätter 4, diagonal, Staubblätter 2 (kurz) + 2  $\times$  2 (lang), Karpelle (2). Fruchtknoten mit nahständigen Placenten, meist mit Scheidewand (Replum). Samenanlagen anatrop oder kampylotrop. Frucht meist eine Schote, seltener Schließ-, Teil- oder Gliederfrucht. Nährgewebe meist 0. Lage der Keimblätter (Fig. 221)  $\circ\circ$  (notorrhiz),  $\circ\gg$  (orthoplok),  $\circ\ominus$  (pleurorrhiz). —  $\odot$  oder  $\bar{\tau}$  Kräuter, sehr selten  $\bar{\tau}$ , mit wechselständigen Blättern und meist einzelligen, einfachen oder verzweigten Haaren. Blüten ohne Trag- und Vorblätter in Trauben. — 1900 temp. — frigid, meist \*.

A. Haare unverzweigt oder 0, nie Drüsenhaare.

§ *Thelypodieae*. Narben ringsum gleich entwickelt auf ungeteiltem oder über den Medianen der Karpelle verlängertem oder zurückgeschlagenem Griffel.

\* *Stanleyinae*. Keimblätter  $\circ\ominus$ . — *Pringlea* (1) *antiscorbutica* (Kerguelen), Kerguelenkohl, sehr auffallende Pflanze, anti-skorbutisch.

\* *Heliophilinae*. Keimblätter spiralig gerollt oder zweimal quer gefaltet. — *Heliophila* (60 Südaf.).

\*) Die *Cruciferae* sehe ich als von den *Capparidaceae* abstammend an, nicht umgekehrt, wie es meist geschieht.



Fig. 217. *Fumaria officinalis*. A Blüte im Längsschnitt. B Androeceum und Gynaeceum; rechts das Nektarium. — Nach Baillon.



Fig. 218. *Pedicelaria pentaphylla*, Blüte, das Androgynophor. zeigend. — Nach Warminig.



Fig. 219. Diagramm der Cruciferenblüte.

§ **Sinapeae.** Narben über den Placenten stärker entwickelt, auf gestutztem oder zweilappigem Griffel.

a. Keimblätter hinter der Krümmung des Embryos entspringend.

\* *Lepidiinae.* Blüten perigyn oder mit seitlichen und medianen Honigdrüsen. Schötchen oder Schließfrucht. — *Subularia* (2); *S. aquatica* (\* zerstreut). — *Teesdalea* (2 Eur., medit.). — *Lepidium* (122 temp.—calid.); *L. sativum*, Garten-Kresse. — *Coronopus* (12 calid., temp.). — *Biscutella* (12 medit., alp.).

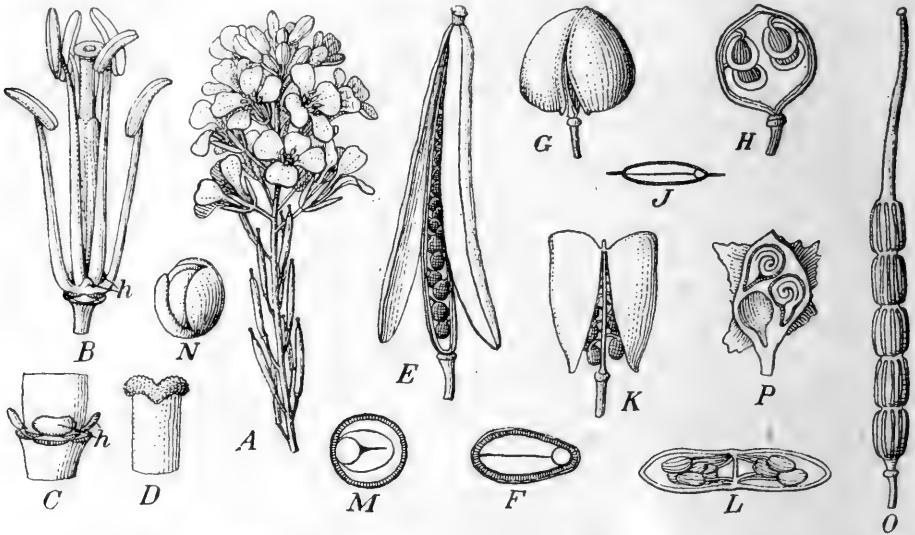


Fig. 220. A, B *Brassica nigra*. A Blütenstand. B Blüte ohne Blumen- und Kelchblätter; h Honigdrüsen. — C *Brassica napus*, unterer Teil des Fruchtknotens mit den Honigdrüsen h. — D *Brassica oleracea*, Griffelende mit Narbe. — E, F *Cheiranthus cheiri*. E aufspringende Schote. F Samen im Querschnitt. — G, J *Vesicaria utriculata*. G breitwandiges Schötchen. H Scheidewand mit den Samen. J ein geflügelter Samen im Querschnitt. — K, L *Capsella bursa pastoris*. K schmalwandiges Schötchen. L Querschnitt durch dasselbe. — M, N *Brassica nigra*. M Samen im Querschnitt. N Keimling. — O *Raphanus raphanistrum*, Gliederschote. — P *Bunias erucago*, Nüßchenschote.



Fig. 221. Schematische Darstellung der Embryonen von Cruciferen. — A—D Querschnitte von Samen: A von *Hutchinsia alpina*, B von *Thlaspi arvense*, C von *Sinapis alba*, D von *Calepina Corvini*. — E—F Längsschnitte von Samen: E von *Lepidium perfoliatum*, F von *Heliophila amplexicaulis*. — G freipräparierter Embryo von *Erucaria aleppica*. — Nach Prantl.

b. Keimblätter an der Krümmung des Embryos entspringend.

a. Nur seitliche Honigdrüsen. Meist Schötchen oder Schließfrucht.

\* *Cochleariinae.* Keimblätter nicht gefaltet. — *Iberis* (30 medit.). — *Aethionema* (50 medit., alp.). — *Thlaspi* (60 medit., Eur., As.). — *Cochlearia* (15 \*); *C. officinalis* (Eur.) auf Salzboden, liefert die manchmal gebrauchte Herba Cochleariae; *C. armoracia*, Mährrettig (Meerrettig). — *Kernera* (2 Mittel- und Südeuropa).

♀. Meist seitliche und mediane Honigdrüsen. Meist Schote, seltener Schötchen oder quergegliederte Schote oder Schließfrucht.

I. Griffel gestutzt, nicht eingezogen.

\* *Alliariinae*. Schote oder einsamige Schließfrucht. Mediane Honigdrüsen vorhanden. — *Alliaria* (5 Eur., As.); *A. officinalis* in ganz Europa und Asien verbreitet.

II. Griffel zweilappig oder eingezogen.

\* *Sisymbriinae*. Keimblätter  $\bigcirc()$ , sehr selten  $\bigcirc\bigcirc$ . Mediane Honigdrüsen vorhanden. — *Sisymbrium* (50). — *Cakile* (4); *C. maritima* (Littoralpflanze in Eur.). — *Isatis* (50 östl. medit.); *I. tinctoria*, Waid, liefert Indigo.

\* *Vellinae*. Keimblätter  $\bigcirc()$ . Mediane Honigdrüsen vorhanden. Schötchen oder zweifächerige Schließfrucht. — Nur medit., viele Wüstenpflanzen. — *Vella* (3 westl. medit.).

\* *Brassicinae*. Keimblätter  $\bigcirc()$ . Mediane Honigdrüsen vorhanden. Schote, zuweilen quer gegliedert. Viele Gemüse- und Ölpflanzen. — *Eruca* (10); *E. sativa* (medit.). — *Sinapis* (5 medit., Eur.); *S. alba*, weißer Senf, als Ölfrucht kult.; *S. arvensis*, sehr lästiges Ackerunkraut. — *Diplotaxis* (20 medit., Eur.). — *Brassica* (50 medit., Eur., As.); *B. nigra*, schwarzer Senf, als Samen *Sinapis* off.; *B. oleracea*, Kohl (Küste des Mittelmeeres und der Nordsee); var. *acephala*, Blätterkohl; var. *gongylodes*, Kohlrabi; var. *gemmifera*, Rosenkohl; var. *sabauda*, Wirsing, Welschkohl; var. *capitata*, Kopfkohl; var. *botrytis*, Blumenkohl; *B. campestris* (= *B. rapa*, medit.), Rübsen; var. *annua*, Sommerrüben und var. *oleifera*, Winterrüben, Ölfrüchte; var. *rapifera*, weiße Rübe, Teltower Rübe; *B. napus*, Raps (medit.); var. *annua*, Sommerraps, var. *oleifera*, Winterraps, Ölfrüchte; var. *napobrassica*, Kohlrübe, Wruke; *B. juncea* (Südrußland, Westas., Ostind.) liefert den Sareptasenf. — *Raphanus* (10 Eur., As., medit.); *R. sativus*, Rettig (medit. ?); var. *radicula*, Radieschen; *R. raphanistrum*, Ackerunkraut. — *Crambe* (20 Eur., As., medit., Patagon.). — *Morisia* (1) *hypogaea* (Sardinien, Korsika).

\* *Cardamininae*. Keimblätter  $\bigcirc\bigcirc$ . Mediane Honigdrüsen vorhanden oder fehlend. Frucht stets zweiklappig. — *Barbarea* (14  $\frac{**}{*}$ ). — *Nasturtium* (50  $\frac{**}{*}$ ); *N. officinale*, Brunnenkresse ( $\frac{*}{*}$ ). — *Cardamine* (inkl. *Dentaria* 120); *C. pratensis* auf feuchten Wiesen bestandbildend; *C. chenopodiifolia* (Brasil., Argent.), amphikarp. — *Lunaria* (2 Eur.).

B. Haare sämtlich oder teilweise verzweigt, nur selten gänzlich fehlend; zuweilen außerdem Drüsenhaare.

§ *Schizopetaleae*. Narben ringsum gleich entwickelt auf ungeteiltem oder über den Medianen der Karpelle verlängertem oder zurückgeschlagenem Griffel. — *Lesquerella* (33 Amer.).

§ *Hesperideae*. Narben über den Placenten stärker entwickelt, auf ungeteiltem oder über den Placenten in kürzere oder längere Lappen verlängertem Griffel.

a. Oberhautzellen der Scheidewand nicht der Quere nach geteilt.

α. Oberhautzellen der Scheidewand ohne zahlreiche parallele Teilungswände.

\* *Capsellinae*. Nur seitliche Honigdrüsen. Frucht meist kurz. Samen nie einreihig. — *Hutschinsia* (8 bor., medit.). — *Capsella* (5  $\frac{**}{*}$ ); *C. Hegeri* durch Änderung des in der Frucht liegenden Gattungscharakters auffallende Mutation von *C. bursa pastoris*. — *Camelina* (8 Eur., Zentralas.); *C. sativa* als Ölfrucht manchmal gebaut. — *Neslea* (1 Eur., As.). — *Draba* (150 alp., arkt., andin.). — *Aubrietia* (12 medit.).

\* *Turritinae*. Seitliche Honigdrüsen mit je einer medianen zu einem Ring vereint. Frucht lang. — *Stenophragma* (10 \*). *Turritis* (5 \*). — *Arabis* (100 \*, Südamer.).

\* *Erysiminae*. Seitliche und je zwei mediane Honigdrüsen. Frucht lang. — *Erysimum* (80 nördl. gem. Zone). — *Cheiranthus* (10 medit., Nordam.); *Ch. cheiri*, Goldlack.

β. Oberhautzellen der Scheidewand mit zahlreichen parallelen Teilungswänden.

\* *Alyssinae*. — *Alyssum* (100 medit., Mitteleuropa). — *Berteroa* (5 Eur., medit., Zentralas.)

b. Oberhautzellen der Scheidewand der Quere nach geteilt.

\* *Malcolmiinae*. Keine Drüsenhaare oder Drüsenhöcker. — *Braya* (8 Eur., As. Amer., meist arktisch—alpin). — *Anastatica* (1) *hierochuntica* (östl. medit.), »Rose von Jericho«. — *Malcolmia* (30 medit.).

\* *Hesperidinae*. Drüsenhaare oder Drüsenhöcker. — *Hesperis* (24 östl. medit.). — *Matthiola* (50 medit.); *M. incana* und *M. annua* (medit.), Winter- und Sommer-Levkoje. — *Bunias* (medit., Asien).

\* *Moricandiinae*. Behaarung fehlt vollständig. Keimblätter gewölbt bis gefaltet. — *Conringia* (6 östl. medit.).

Diese Einteilung, welche einige Verbesserungen gegen die älteren enthält, ist zum Bestimmen wenig geeignet; hierfür ist die ältere, keineswegs vollkommene, von De Candolle brauchbarer.

A. *Siliquosae*. Frucht eine Schote.

§ *Arabideae*. (*Siliquosae pleurorrhizae* ○○). Keimblätter flach; Würzelchen ihrer Spalte seitlich anliegend. — *Matthiola*. — *Cheiranthus*. — *Nasturtium*. — *Barbaraea*. — *Turritis*. — *Arabis*. — *Cardamine*. — *Hesperis*. — *Malcolmia*.

§ *Sisymbrieae*. (*Siliquosae notorrhizae* ○○). Keimblätter flach; Würzelchen dem Rücken des einen anliegend. Schoten lineal; Samen einreihig. — *Hesperis*. — *Sisymbrium*. — *Stenophragma*. — *Aliaria*. — *Erysimum*. — *Conringia*.

§ *Brassicaceae*. (*Siliquosae orthoplocae* ○)). Keimblätter zusammen einfach längsgefaltet; das Würzelchen ihrer Rinne aufliegend. — *Brassica*. — *Sinapis*. — *Diploxaxis*. — *Eruca*.

B. *Siliculosae*. Frucht ein Schötchen.

a. *Laliseptae*. Schötchen meist parallel der Scheidewand zusammengedrückt; letztere so breit wie sein größter Querdurchmesser.

§ *Alyseae*. (*Laliseptae pleurorrhizae* ○○). — *Alyssum*. — *Berteroa*. — *Lunaria*. — *Draba*. — *Cochlearia*. — *Aubrietia*.

§ *Camelineae*. (*Laliseptae notorrhizae* ○○). — *Camelina*.

§ *Subularieae*. (*Laliseptae diplocolobae*) Keimblätter lineal, hufeisenförmig gebogen, in der Richtung des Würzelchens aufsteigend. — *Subularia*.

b. *Angustiseptae*. Schötchen quer zur Scheidewand zusammengedrückt.

§ *Thlaspeae*. (*Angustiseptae pleurorrhizae* ○○). — *Thlaspi*. — *Teesdalea*. — *Iberis*. — *Aethionema*. — *Biscutella*. — *Lepidium*. — *Hutschinsia*. — *Capsella*.

§ *Brachycarpeae*. (*Angustiseptae diplocolobae*). — *Coronopus*.

C. *Nucamentaceae*. Frucht ein Nüßchen.

§ *Isatideae*. (*Nucamentaceae notorrhizae* ○○). — *Neslea*. — *Isatis*.

§ *Buniadeae*. (*Nucamentaceae spirolobae*) Keimblätter linealisch, spiralig eingerollt. — *Bunias*.

D. *Lomentaceae*. Frucht eine Gliederschote.

§ *Cakileae*. (*Lomentaceae pleurorrhizae* ○○). — *Cakile*.

§ *Raphanaceae*. (*Lomentaceae orthoplocae* ○)). — *Rapistrum*. — *Crambe*. — *Raphanus*.

Fam. **Tovariaceae**. Blüten achtgliedrig, heterochlam., ♂, ⊕. Kelch-, Blumen-, Staubblätter je acht, Karpelle (6—8). Placenten bis in die Mitte rückend und nach außen umbiegend, mit ∞ Samenanlagen. Beere. Nährgewebe spärlich. — Kräuter mit gedrehten Blättern und endständigen Trauben. — *Tovaria* (2 trop. Amer.).

3. Unterreihe **Resedineae**. Blüten spirozyklisch, heterochlamydeisch.

Fam. **Resedaceae**. Blüten (Fig. 222 u. 223) spirozyklisch, ♀, ·|. Blütenachse in ein kurzes Gynophor ausgehend, welches sich unterhalb der Staubblätter zu einem exzentrischen oder halbmondförmigen Diskus erweitert. Kelchblätter 4—8. Blumenblätter 8—0 (häufig Apopetalie). Staubblätter 3—40. Karpelle meist (2—6), seltener Apokarpie. Fruchtknoten oben offen, einfächerig, mit 1—∞ Samenanlagen an Parietalplacenten. Kapsel. Nährgewebe 0. Embryo gekrümmt. — Kräuter mit wechselständigen, einfachen oder geteilten Blättern mit Nebenblättern. Blüten in Trauben. — 60 Afr., Eur., Kalif., meist mediterr. — *Reseda* (50); *R. luteola*, Wau (Eur.), liefert den gelben Farbstoff Luteolin (Schüttgelb); *R. odorata* (Cyrenaika), Gartenreseda. — *Ochradenus* (4 Afr., Westas.), Wüstensträucher. — *Astrocarpus* (1 mediterr.).

4. Unterreihe **Moringineae**. Blüten zyklisch, homoiochlamydeisch.

Fam. **Moringaceae**. Blüten zyklisch, homoiochlam., fünfgliedrig, ♀, ·|. Blütenachse schüsselförmig. Kelch- und Blumenblätter je fünf. Staminodien und Staubblätter je fünf mit zuletzt einfächerigen Antheren. Karpelle (3) auf kurzem Gynophor, mit parietalen Placenten und ∞ Samenanlagen. Lange Kapsel, zuletzt dreiklappig, die Placenten auf der Mitte der Klappen. Samen groß, dreiflügelig. Nährgewebe 0. Embryo gerade, mit dicken Keimblättern. — Bäume mit zwei- bis dreifach gefiederten Blättern ohne Nebenblätter, mit in Rispen stehenden Blüten. — Lysigene Gummigänge. — *Moringa* (3 Afr., Vorderind.); *M. arabica* liefert das Ben- oder Behenöl.

20. Reihe **SARRACENIALES** (Engler 1886). Blüten spirozyklisch bis zyklisch, homoiochlam. oder heterochlam., hypogynisch, ⊕. Karpelle (3—5), mit parietalen oder zentralwinkelständigen Placenten und ∞ Samenanlagen. Samen klein, mit Nährgewebe. — Sämtlich Kräuter mit meist ⊙, ungeteilten, insektenfangenden Blättern.

Fam. **Sarraceniaceae**. Blüten (Fig. 224) spirozyklisch, heterochlam. oder homoiochlam., ♀, ⊕. Kelchblätter 8—5, ⊙; Blumenblätter 5; Staubblätter ∞; Karpelle (5—3). Ein Griffel. Fruchtknoten fünf- bis dreifächerig mit ∞ umgewendeten, mit einem Integument versehenen Samenanlagen an den zentralwinkelständigen, zurückspringenden Placenten. Kapsel fachspaltig. Samenanlagen klein, mit dünner Schale und fleischigem Nährgewebe. Embryo klein. — 21 Kräuter mit ⊙ Schlauchblättern. Blüten einzeln oder in lockerer Traube an axillärem Schaft. — Schlauchblätter Schleim und Honig absondernd, insektenfangend. — 9 Sumpfpflanzen Amerikas. — *Heliamphora* (1 Guiana). — *Sarracenia* (7 atlant. Nordamer.); *S. purpurea* enthält das Alkaloid Sarracenin. — *Darlingtonia* (1 Kalif.).

Fam. **Nepenthaceae**. Blüten (Fig. 225 u. 226) zyklisch, homoiochlam., ♂ ♀, ⊕. Blütenhüllblätter 2 + 2. ♂ Blüten: (4—16) Staubblätter. ♀ Blüten: (4) Karpelle.



Fig. 222. Diagramm von *Reseda odorata*; d Diskus. — Nach Eichler.



Fig. 223. *Reseda lutea*. Blütenlängsschnitt. — Nach Baillon.

Fruchtknoten vierfächerig mit  $\infty$  zentralwinkelständigen Samenanlagen. Kapsel fachspaltig. Samen langgestreckt-spindelförmig, mit langen Endflügeln, sehr klein. Embryo gerade im Nährgewebe. — Kletterpflanzen mit ☉ Blättern, die unteren mit bedeckelten Schläuchen oder Kannen, die oberen in Ranken endend. Blüten in Trauben oder Rispen. — Schläuche innen mit einer Wachs ausscheidenden, darunter mit einer Drüsen tragenden Zone. Drüsen ein schleimiges, schwach säuerliches Sekret ausscheidend. Insekten werden gefangen und verdaut. — *Nepenthes* (58 meist ind.-malay., 1 Seychellen, 1 Madagaskar), Kannenpflanzen; *N. destillatoria* (Ceylon); viele Arten in Gewächshäusern kultiviert, manche mit großen, schön gefärbten und geformten Kannen, auch künstliche Hybriden.

Fam. **Droseraceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., fünf- bis viergliedrig, ♀, ♂. Kelch- und Blumenblätter je 5—4, Staubblätter 5—4 (—20), meist mit Pollentetraden. Karpelle (5—3). Griffel 5—3; Narben einfach bis wiederholt gabelig. Fruchtknoten einfächerig, mit  $\infty$ —3 wand- oder grundständigen Samenanlagen. Kapsel meist einfächerig, karpellspaltig. Samen  $\infty$ —3, mit Nähr-

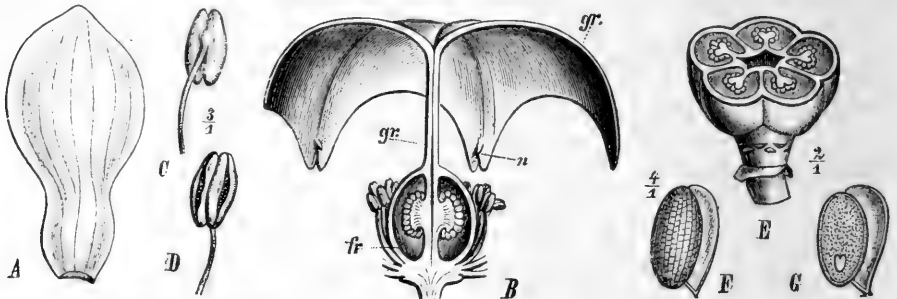


Fig. 224. *Sarracenia purpurea*. A ein Blumenblatt. B senkrechter Durchschnitt durch die Blüte nach Entfernung der Kelchblätter und Blumenblätter; fr Fruchtknoten, gr Griffel, n Narbe. C eine Anthere von hinten. D dieselbe von vorn. E Querschnitt durch den Fruchtknoten. F Samen. G Längsschnitt durch denselben. — Nach Wunschmann.

gewebe und kleinem Embryo am Grunde. — Kräuter, meist ohne Hauptwurzel, mit ☉, selten quirlständigen Blättern. Blätter in der Knospe meist nach innen gerollt, mit Verdauungsdrüsen und reizbaren Haaren oder Tentakeln, meist mit Nebenblättern. Blüten häufig in Wickeln, aber auch einzeln. — 87 trop.—temp.—subcalid. — *Drosophyllum* (1) *lusitanicum* (Portugal, Südspan., Marokko, an trockenen Standorten). — *Dionaea* (1) *muscipula*, Venus-Fliegenfalle (Carolina), auf Mooren. — *Aldrovanda* (1) *vesiculosa* (Eur., Ob. Nil-Land, As., Austr.), in Sümpfen und Teichen schwimmend, wurzellos. — *Drosera* (84, hauptsächlich Austral. und trop., nur 3 in Europa auf Hochmooren), Sonnentau.

γ) Apokarpie und Hypogynie noch auftretend, aber Perigynie wird häufiger; durch Bergung des Gynaeceums in die hohle Blütenachse kommt es auch zu Synkarpie und epigynischer Insertion der Blumen- und Staubblätter.

21. Reihe **ROSALES.** Blüten zyklisch, selten spirozyklisch (*Rosaceae-Rosoidae*), heterochlam., selten apopetal, hypogynisch bis epigynisch, ♂ oder ♀. Karpelle häufig frei, aber auch häufig vereint, bisweilen mit dicken,  $\infty$  Samenanlagen tragenden Placenten. — Grenzen zwischen den meisten hierher gehörigen Familien undeutlich.



1. Unterreihe **Podostemonineae**. Untergetauchte, einjährige Wasserpflanzen, nach Rückgang des Wassers blühend, nur durch die Placenten an die *Saxifragaceae* erinnernd, durch Anpassung an eigenartige Lebensbedingungen vollständig deformiert.

Fam. **Podostemonaceae**. Blüten haplochlam., ♂, ⊕ oder ·|. Staubblätter hypogyn, ∞, dann zyklisch, oder 1—2, dann einseitig stehend. Karpelle (2—3). Griffel 2—3. Fruchtknoten oberständig, zwei-, selten drei- oder einfächerig, mit dicken, zentralwinkelständigen oder zentralen Placenten und ∞ umgewendeten Samenanlagen. Kapsel meist scheidewandspaltig. Samen sehr klein, ohne Nährgewebe, mit dickem Embryo. — Meist kleine Kräuter in stark strömenden Gewässern der heißen Zone; an Steinen und Felsen, seltener an Holzstämmen wachsend, meist mit dorsiventralem, thallusartigem Stengel und zweizeiligen, am Grunde scheidigen Blättern. Wurzeln (Fig. 227) plagiotrop, dorsiventral und der Assimilation dienend, häufig mit zahlreichen Adventivsprossen. Blüten terminal in dichasialen Sproßsystemen. Einzelverhältnisse sehr kompliziert. — 150, meist trop. Amer., einige trop. Afrika und Asien.

Fam. **Hydrostachyaceae**. Blüten nackt, ♂ ♀, diöcisch. ♂ Blüten: ein Staubblatt. ♀ Blüten: (2) Karpelle mit medianen Placenten und ∞ Samenanlagen mit einem Integument. Zwei Griffel. Kapsel an den Bauchseiten der Karpelle sich öffnend. — Große Pflanzen mit knollenförmigem Stamm und einfachen oder ein- bis dreimal fiederförmig geteilten Blättern, welche von ∞ schuppenförmigen Emergenzen besetzt sind. Blüten in Ähren. — *Hydrostachys* (12 auf dem Grunde stehender Gewässer in Madagaskar und Südafr.).

2. Unterreihe **Saxifragineae**. Karpelle ebensoviel oder weniger als Blumenblätter. Nährgewebe der Samen meist reichlich, nur bei den *Crassulaceae* und *Hamamelidaceae* schwach ausgebildet.

Fam. **Crassulaceae**. Blüten (Fig. 228) zyklisch, heterochlam., 3—30gliedrig, haplostemon oder obdiplostemon, meist ♀, ⊕. Blumenblätter frei oder vereint. Karpelle frei oder wenig vereint, hinten am Grunde mit drüsigen Schüppchen. Samenanlagen mit zwei Integumenten, meist ∞ in zwei Reihen an der Bauchnaht, selten wenig. Meist Balgfrüchte in einer Sammelfrucht. Samen klein, länglich, mit schwachem Nährgewebe. — Sukkulente Kräuter oder Halbsträucher ohne Nebenblätter. Blütenstände meist cymös. — 500 temp.—calid.; viele Felsenpflanzen, aber wenige extreme Xerophyten. — *Sedum* (140, meist ±). — *Sempervivum* (50, meist makaronesisch, medit. u. alp.). — *Cotyledon* (inkl. *Umbilicus* und *Echeveria* etwa 100). — *Bryophyllum* (4 trop.); **B.**

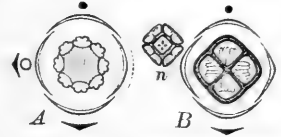


Fig. 225. *Nepenthes destillatoria*. A ♂ Blüte. B ♀ Blüte; n Narbe von unten, mit dem quer durchschnittenen Ovargipfel, in welchem noch die Fächer zu erkennen. — Nach Eichler.

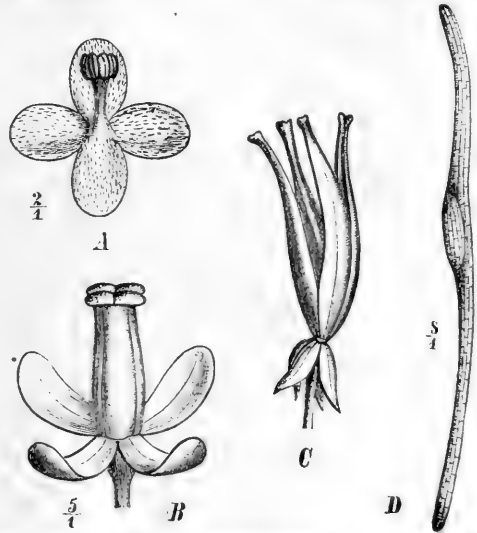


Fig. 226. *Nepenthes phyllamphora*. A ♂ Blüte, B ♀ Blüte, C Frucht, D Samen. — Nach Wunschmann.

*calycinum* mit Adventivsprossen in den Kerben der Blätter. — *Kalanchoë* (sehr zahlreich in Afr. und Madag.). — *Crassula* (120 meist Südafr.).

Fam. **Cephalotaceae.** Blüten zyklisch, haplochlam., sechsgliedrig, ♀, ♂. Karpelle 6, frei, mit 1—2 grundständigen, umgewendeten Samenanlagen. Balgfrucht. Samen mit fleischigem Nährgewebe und kleinem Embryo. — 24 Kräuter mit ☉, teils flachen, lanzettlichen, teils schlauchförmigen (Insekten fangenden), bedeckelten Grundblättern. Blüten in Rispen am endständigen Schaft. — *Cephalotus* (1) *follicularis* in Sümpfen Westaustraliens (Fig. 229).

Fam. **Saxifragaceae.** Blüten (Fig. 230 u. 231) zyklisch, meist heterochlam., bisweilen haplochlam., seltener apopetal, meist fünfgliedrig, aber Fruchtknoten meist oligomer, meist ♀ und ♂, selten ·. Blütenachse konvex, flach oder konkav, dann unterwärts häufiger der ganzen Länge nach mit dem Fruchtknoten

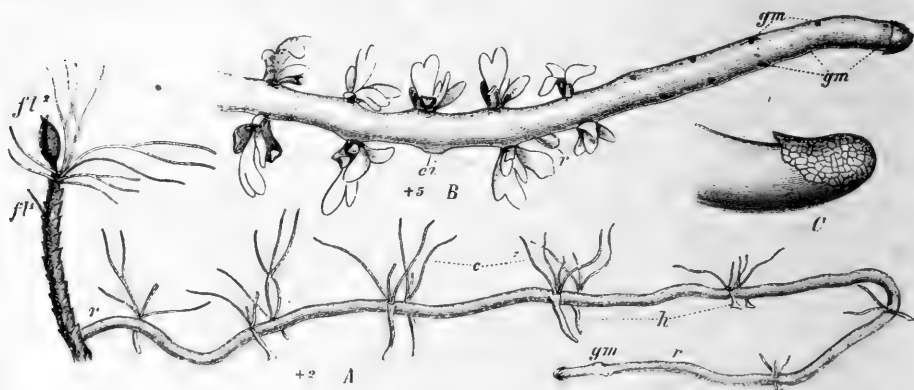


Fig. 227. A *Podostemon ceratophyllum*. Von einem Sprosse entspringt eine lange kriechende Wurzel (*r-r*) mit Hapteren (*h*) versehen; verschiedene Sprosse (*c*) sind auf ihr teils schon zur Entwicklung gekommen, teils noch (bei *gm*) eingeschlossen. Auf dem Muttersprosse bedeutet *fl*<sup>1</sup> die Blüte 1. Ordnung, *fl*<sup>2</sup> die 2. Ordnung. — B, C *Mniopsis Weddelliana*. B die stark abgeflachte Wurzel trägt fünf schon zur Entwicklung gekommene Sproßpaare (ein Sproß abgebrochen, bei *ci*), und fünf in der Wurzel eingeschlossene Knospenpaare (*gm*). C Wurzelspitze mit einseitiger Haube. — Nach Warming.

vereint. Staubblätter häufig obdiplostemon, aber auch haplostemon, seltener ∞. Karpelle selten frei und den Blumenblättern gleichzählig, meist ± vereint und weniger. Griffel meist frei. Fruchtknoten einfächerig oder häufiger zwei-, selten fünfächerig, mit angeschwollenen Placenten und meist ∞ Samenanlagen in mehreren Reihen. Samen klein, mit reichlichem Nährgewebe und kleinem Embryo. — Meist Kräuter, aber auch ⚥ mit meist ☉ Blättern; diese bisweilen mit nebenblattartigen Auswüchsen an der Scheide. Blüten klein oder mittelgroß, meist ∞, in verschiedenartigen Blütenständen. — Etwa 650 calid.—frigid.

Unterfam. **Saxifragoideae.** Kräuter mit ☉ Blättern. Blüten meist fünfgliedrig. Karpelle zwei, selten 3—4, frei oder unterwärts vereint. Samenanlagen mit zwei Integumenten.

- a. Staubblätter hypogynisch, perigynisch oder epigynisch, aber dann von den Griffeln getrennt.

§ **Saxifrageae.** Karpelle selten frei, meist vereint, aber bei Vereinigung die Griffel frei. Placenten verschieden ausgebildet.

\* *Astilbinae*. Karpelle bisweilen frei. 2 Kräuter mit doppelt bis dreifach dreiteiligen oder gefingerten Blättern. — *Astilbe* (6 \* exclus. Eur.), vom Habitus der Rosacee *Arunca*; *A. japonica* (Japan) beliebte Zierpflanze.

\* *Saxifraginae*. Karpelle ± vereint. Blütenachse flach oder becherförmig. — *Bergenia* (10 Zentralas.). — *Saxifraga* (etwa 250 \*, meist in den Hochgebirgen; wenige andin). — *Peltinhyllum* (1) *peltatum* (Kalif.). — *Zahlbrucknera* (1) *paradoxa* (Kärnten, Steiermark). — *Heuchera* (24 Amer.), bisweilen mit

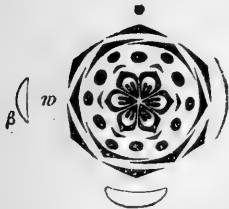


Fig. 228. *Sedum hispanicum*. Diagramm; *w* Wickelzweig aus der Achsel des Vorblattes  $\beta$ . — Nach Eichler.

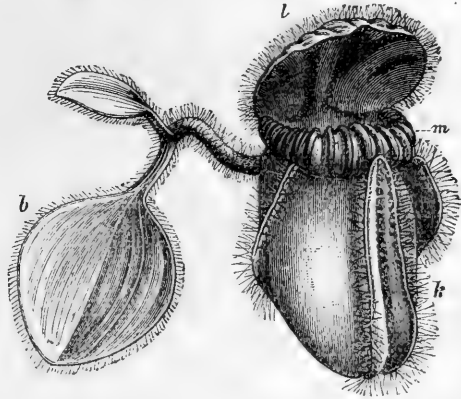


Fig. 229. Teil von *Cephalotus follicularis*: krugförmiges Laubblatt (*k*) mit dickem, geripptem Rande (*m*) und Deckel (*l*); *b* Laubblatt von gewöhnlicher Form. — Nach Warming.

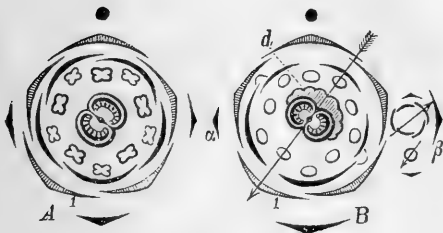


Fig. 230. *Saxifraga*. A Diagramm von *S. granulata*, B von *S. sarmentosa*; *d* der Diskus. — Nach Eichler.



Fig. 231. *Saxifraga granulata*. Blüte im Längsschnitt. — Nach Warming.

·| Blüten. — *Tolmiea* (1) *Menziesii* (pazif. Nordamer.), mit ·| Blüten; Blätter häufig mit Adventivsprossen. — *Chrysosplenium* (40 \* und andin), apopetal.

§ *Parnassieae*. Karpelle (3—4); kein oder ein kurzer Griffel. Drei- bis vierklappige Kapsel mit wandständigen Placenten. — *Parnassia* (20 \*); *P. palustris* auf Sumpfboden in Eur., As., Am. (Fig. 232).

b. Staubblätter epigynisch dicht neben den Griffeln.

Unterfam. *Francooideae*. 2 Kräuter mit grundständigen Blättern und einer Traube oder Ähre am Ende eines nackten Schaftes. Blüten viergliedrig. Fruchtknoten oberständig, vier- oder zweifächerig. — *Francoa* (2 Chile).

Unterfam. **Hydrangeoideae**.  $\ddagger$  mit einfachen, meist gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter. Staubblätter meist epigynisch. Fruchtknoten halbunterständig oder unterständig, meist drei- bis fünffächerig. Samenanlagen mit einem Integument.

§ **Philadelphaeae**. Blüten alle gleich. Staubblätter meist flach. Früchte scheidewandspaltig, die einzelnen Karpelle nach innen fachspaltig. — **Philadelphus** (50 \*); *Ph. coronarius* u. a. A. (»falscher Jasmin«), beliebte Ziersträucher. — **Deutzia** (20 Himalaja, Ostas., Nordamer.), Ziersträucher.

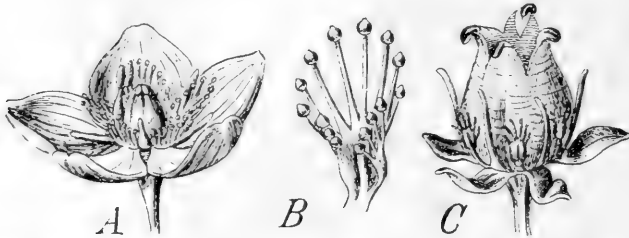


Fig. 232. *Parnassia palustris*. A Blüte. B Staminodium. C geöffnete Frucht mit den Resten der Blütenorgane. — Nach Thomé.

Kelchblättern (Fig. 233). Staubblätter faden- oder pfriemenförmig. Kapsel oder Beere. — **Hydrangea** (40 temp. As., Amer.); **H. hortensia**, Hortensie (China), Zierpflanze; **H. radiata** (Nordamer.).

Unterfam. **Pterostemonoideae**.  $\ddagger$  mit  $\odot$  Blättern mit kleinen Nebenblättern. Staubblätter zehn. Fruchtknoten oberständig, fünffächerig, mit 4–6 Samenanlagen an den zentralwinkelständigen Placenten. — **Pterostemon** (2 Mexiko).

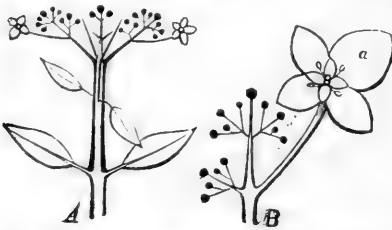


Fig. 233. *Hydrangea hortensia*. A Aufriß des Blütenstandes, von dem nur die beiden ersten (seitlichen) Zweige etwas ausgeführt, die übrigen bloß angedeutet sind; die am Grunde der schwarz gezeichneten Blütenzweige stehenden Laubblätter sind die Tragblätter dieser Zweige, welche an der Hauptachse hinaufgewachsen sind. B ein Zweig des Blütenstandes aus Fig. A (mehr vergr., die große Randblüte genauer gezeichnet);  $\alpha$  das nach außen fallende Kelchblatt. — Nach Eichler.

Unterfam. **Escallonioidaeae**.  $\ddagger$  mit  $\odot$ , einfachen Blättern ohne Nebenblätter. Staubblätter fünf. Fruchtknoten ober- bis unterständig, meist mit  $\infty$ , mehrreihig stehenden Samenanlagen mit einem-Integument. — **Brexia** (1 Ostaf., Madag.). — **Itea** (6 temp. As., Amer.). — **Escallonia** (50 Südamer.).

Unterfam. **Ribesioidaeae**.  $\ddagger$  mit  $\odot$ , einfachen Blättern ohne Nebenblätter. Staubblätter fünf. Fruchtknoten unterständig, ein- bis zweifächerig, mit zwei wandständigen Placenten. Halbfrucht eine Beere. Blüten in Trauben. — **Ribes** (127 \* und andin, temp.) (Fig. 234, 235); **R. vulgare** (Westeur.) und **R. rubrum** (Nordosteur., Sibir.) sind die Stammpflanzen der kultivierten roten Johannisbeeren; **R. nigrum** (Eur., Sibir., Himalaja), schwarze Johannisbeere; **R. grossularia** (Eur., As., Nordaf.), Stachelbeere.

Unterfam. **Baueroideae**.  $\ddagger$  mit gegenständigen, dreiteiligen Blättern ohne Nebenblätter. Fruchtknoten halbunterständig, mit zwei wandständigen Placenten mit  $\infty$  Samenanlagen. Fachspaltige Kapsel. Blüten einzeln, achselständig. — **Bauera** (3 Ostaustral.).

Fam. **Pittosporaceae**. Wie die **Saxifragaceae-Escallonioidaeae**, soweit dieselben hypogynische Insertion zeigen; Karpelle (2) oder (3–5). Fruchtknoten ein- oder drei- bis fünffächerig; Samenanlagen zweireihig, mit einem Integument. Griffel einfach, mit kopfförmiger oder gelappter Narbe. —  $\ddagger$ , bisweilen windend,

mit ☉ Blättern. — Schizogene Harzgänge an der Außenseite des Siebgewebes. — Etwa 105.

§ **Pittosporaceae.** Kapsel. — *Pittosporum* (70 calid, Afr., As., Austr.); *P. tobira* (Jap., China) häufig als Kalthauspflanze gezogen.

§ **Billardiaceae.** Beere. — 17 Austral. — *Billardiera* (8).

Fam. **Brunelliaceae.** Blüten haplochlam., ♂ ♀, vier- bis fünf- oder siebengliedrig, diplostemon. Blütenhüllblätter in der Knospe klappig. Karpelle 5—2, frei, mit je zwei an der Bauchnaht hängenden Samenanlagen. Balgkapseln mit sich ablösendem Endokarp,

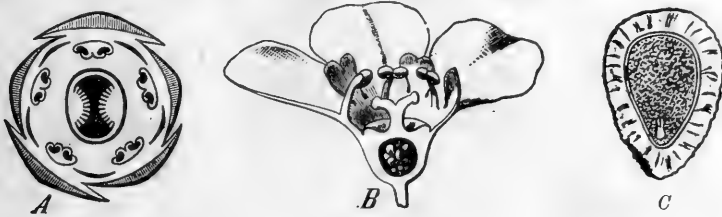


Fig. 234. *Ribes rubrum*. A Diagramm. B Blüte im Längsschnitt ( $\frac{1}{1}$ ). C Samen im Längsschnitt. — Nach Baillon.

ein- bis zweisamig. Nährgewebe mehlig. — ⚥ mit gegenständigen oder in Quirlen stehenden Blättern. Blüten klein, in zusammengesetzten Rispen. — 10 auf den Anden von Mexiko bis Peru. — *Brunellia* (10).

Fam. **Cunoniaceae.** Wie die *Saxifragaceae*; aber in den Karpellen die Samenanlagen zweireihig. — ⚥ mit gegen- oder quirlständigen Blättern mit Nebenblättern. Blüten klein, in traubenähnlichen Blütenständen oder zusammengesetzten Rispen. — 120 ♂ subcalid., temp. — *Weinmannia* (70). — *Cunonia* (1) *capensis* (S.-W. Kapland).

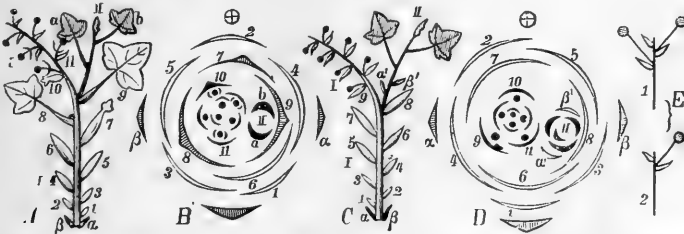


Fig. 235. A *Ribes sanguineum*. Aufriß eines blühenden Sprosses (Kurztriebes); aus der Achsel des dem Blütenstande letztvorausgehenden (laubigen) Blattes 9 der Innovationssproß (Langtrieb); Blätter von 1—9 schematisch auseinander gerückt, in Wirklichkeit sind sie gestaucht. B Grundriß zu A. — C *Ribes alpinum*. Aufriß eines blühenden Sprosses. D Grundriß desselben. — E Traube von *Ribes grossularia*; 1 mit zwei Blüten, 2 einblütig, im Aufriß. — Nach Eichler.

Fam. **Myrothamnaceae.** Blüten achlam., ♂ ♀, ☉. ♂ Blüten: 4—8 Staubblätter. ♀ Blüten: Karpelle (4—3); Griffel 4—3, mit großen, länglichen Narben. Kapsel septucid, die einzelnen Karpelle balgfruchtartig. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — Kleine Sträucher mit gegenständigen, fächerartig gefalteten Blättern. Blüten in endständigen Ähren. — Harzzellen. — 2 Madag. und Afrika. — *Myrothamnus* (2); *M. flabellifolius* (Xerophyt Südafri.).

Fam. **Bruniaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., fünfgliedrig, ♀, ☉, selten ♂, meist perigyn. Blumenblätter meist genagelt. Staubblätter haplostemon. Karpelle (3—2), mit je drei, selten vier Samenanlagen, oder nur ein Karpell mit einer Samenanlage mit einem Integument. Griffel 3—1. Zweisamige Kapsel oder einsamiges Nüßchen. Samen mit Arillus, mit reichlichem Nährgewebe; Embryo sehr klein. — Halbsträucher von heidekrautartigem Habitus mit ☉, schmalen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, in zusammengesetzten Ähren, Trauben oder Köpfchen. — 50 nur im Kapland. — *Brunia* (3).

Fam. **Hamamelidaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam. oder apopetal, selten ganz nackt, ♀ oder ♂ ♀, ♂, hypo- bis epigyn. Kelch-, Blumen-, Staubblätter 4—5, letztere seltener poly- oder oligomer. Karpelle (2), mit 1—∞ hängenden Samenanlagen. Kapsel zweifächerig, fach- oder zugleich noch wandspaltig. Samen mit dünnem Nährgewebe und geradem Embryo. — ♂, meist mit ☉ Blättern mit Nebenblättern. Blüten meist unansehnlich, in Ähren oder Köpfchen, welche von Hochblättern umhüllt sind. Gegen 50 calid.—temp.

Unterfam. **Bucklandioideae.** Kapelle mit ∞ Samenanlagen. — Kristalldrüsen im Blattparenchym.

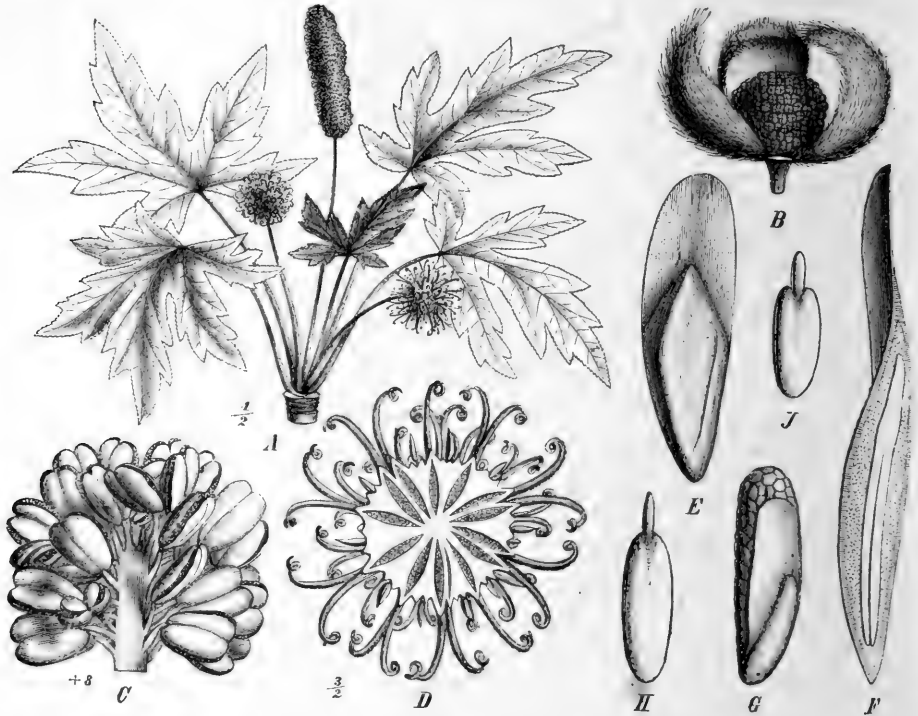


Fig. 236. *Liquidambar*. A Zweig von *L. orientale*. B ♂ Ährchen von *L. styraciflua* var. *mexicanum*, von Hochblättern umhüllt (das vorderste weggesehnt). C ♂ Ährchen (Längsschnitt), D ♀ Köpfchen (Querschnitt), E fruchtbarer Samen (vom Rücken) und F derselbe im Längsschnitt von *L. styraciflua*. G fruchtbarer Samen dem Conglutinat der unfruchtbaren aufliegend und H Embryo von *L. styraciflua* var. *macrophyllum*. J Embryo von *L. styraciflua* var. *mexicanum*. — Nach Niedenzu u. Oerstedt.

§ **Bucklandieae.** Blumenblätter vorhanden. Laubblätter mit Spikularzellen. — *Bucklandia* (1) *populnea* (Himalaja), hoher, schöner Baum.

§ **Altingieae.** Blumenblätter 0. Laubblätter ohne Spikularzellen. — *Liquidambar* (5) (Fig. 236); *L. orientale* (Kleinasien) liefert Storaxharz, den off. *Styrax* (*liquidus*); *L. formosanum* (Südchina) und *L. styraciflua* (Zentralamer., atl. Nordamer.) liefern das wertvolle »Nuß-Satinholz« und weniger geschätztes Storaxharz; *L. europaeum* in der Tertiärperiode in Eur. — *Altingia* (2); *A. excelsa*, Rasamalabaum (ind.-malay.), bis 60 m hoch.

Unterfam. **Hamamelidoideae.** Karpelle mit je einer Samenanlage. — Einzelkristalle im Blattparenchym.

§ **Parrotieae.** Staubblätter lang, fadenförmig. Blüten in Ähren. — *Parrotia* (1) *persica* (Nordpersien) liefert ein rotes »Eisenholz«. — *Fothergilla* (2 Afghanistan bis Nordamer.). — *Corylopsis* (8 Ostas.).

§ **Hamamelideae.** Staubblätter kurz. Blüten in Köpfchen. — *Hamamelis* (3 Ostas., Nordamer.); *H. virginica* (Nordamer.), Blätter (Folia Hamamelidis) als Heilmittel vielfach off. — *Trichocladus* (3 Afr.).

Fam. **Eucommiaceae.** Blüten nackt, ♂ ♀, ⊕. ♂ Blüten gestielt, mit 6—10 kurzen Staubblättern. ♀ Blüten kurzgestielt, einzeln. Karpelle (2), aber eins abortierend, langgestielt, mit zwei umgewendeten, von der Spitze des Faches herabhängenden Samenanlagen. Einsamige Flügelfrüchte, nach unten verschmälert. Nährgewebe +. — Bäume mit ☉, gesägten Blättern ohne Nebenblätter. — Dünne lange, am Ende angeschwollene Milchsaftschläuche. — Monotypisch. — *Eucommia* (1); *E. ulmoides* (temp. China) liefert eine Art von Guttapercha, sowie in China als Heilmittel geschätzte Rinde.

3. Unterreihe **Rosineae.** Karpelle ∞ — 1. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Nährgewebe der Samen schwach oder gänzlich fehlend.

Fam. **Platanaceae.** Blüten (Fig. 237) zyklisch, heterochlam., drei- bis achtgliedrig, ♂ ♀, ⊕. Blüten typisch isomer: Kelch-, Blumen-, Staubblätter, Karpelle in Alternation; aber vielfach Störungen durch Abort. Staubblätter mit kurzen

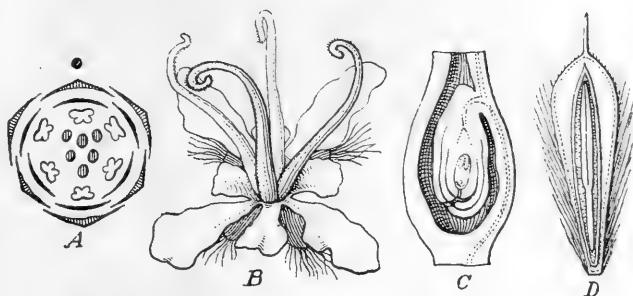


Fig. 237. *Platanus occidentalis.* A theoretisches Diagramm einer hexameren ♀ Blüte. B ausgebreitete tetramere ♀ Blüte mit Staminodien. C Fruchtknoten median durchschnitten. D Caryopsis, längs durchschnitten. — Nach Schoenland.

Staubfäden und keulenförmigen Antheren, deren Konnektiv in ein dachförmiges Schildchen erweitert ist. Karpelle (meist nur 1) frei, mit 1—2 fast geradläufigen Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht Caryopsis. Samen mit schwachem Nährgewebe. — ♂ mit ☉ drei- bis fünfblättrigen Blättern und großen verwachsenen Nebenblättern. Blüten in kugeligen Köpfchen. — *Platanus* (6); *P. orientalis* (östl. Mediterrangebiet bis Himalaja); *P. occidentalis* (Mexiko bis Kanada) (Fig. 237); *P. acerifolia* in der Kultur entstanden; in Amer. noch 3 Arten; fossil in Europa und Grönland von der Kreide bis ins Tertiär. — Bei allen Arten typische Schuppenborkenbildung.

Fam. **Crossosomataceae.** Wie die *Rosaceae-Spiracoidae*, aber Samen nierenförmig, mit reichlichem Nährgewebe und Arillus. — Sträucher mit kleinen, graugrünen, starren Blättern und weißen, am Ende von Kurztrieben einzeln stehenden Blüten. — *Crossosoma* (2 Neumexiko und Südkalifornien).

Fam. **Rosaceae.** Blüten zyklisch, heterochlam., selten apopetal, meist 5-, selten 3-, 4-, 6-, 8- oder mehrgliedrig, ⊕, seltener ·|. Blütenachse, auch Receptaculum (Fig. 238) genannt, flach, schüssel- oder becherförmig, in der Mitte bisweilen konvex. Kelch-, Blumen- und Staubblätter oft am Rande der Blütenachse perigynisch oder epigynisch. Staubblätter meist 2—4 mal so viel als Kelchblätter oder ∞, selten nur 1—5, in der Knospe einwärts gekrümmt. Karpelle so viel als Kelchblätter oder 2—3 mal so viel oder ∞, seltener nur 1—4, frei oder mit

der Innenwand der hohlen Blütenachse vereint, einfächerig, meist mit zwei (selten mehreren oder einer) umgewendeten Samenanlagen; Griffel am Scheitel oder an der Bauchseite der Karpelle. Frucht Balgkapsel oder Schließfrucht oder Steinfrucht oder bei Vereinigung mit der vergrößerten Blütenachse eine Halbfrucht bildend. Nährgewebe der Samen spärlich oder 0. Keimblätter meist fleischig, plankonvex. — Kräuter und  $\bar{\text{t}}$  mit meist  $\odot$  Blättern. Nebenblätter bisweilen dem Blattstiel angewachsen, selten 0. — Etwa 2000.

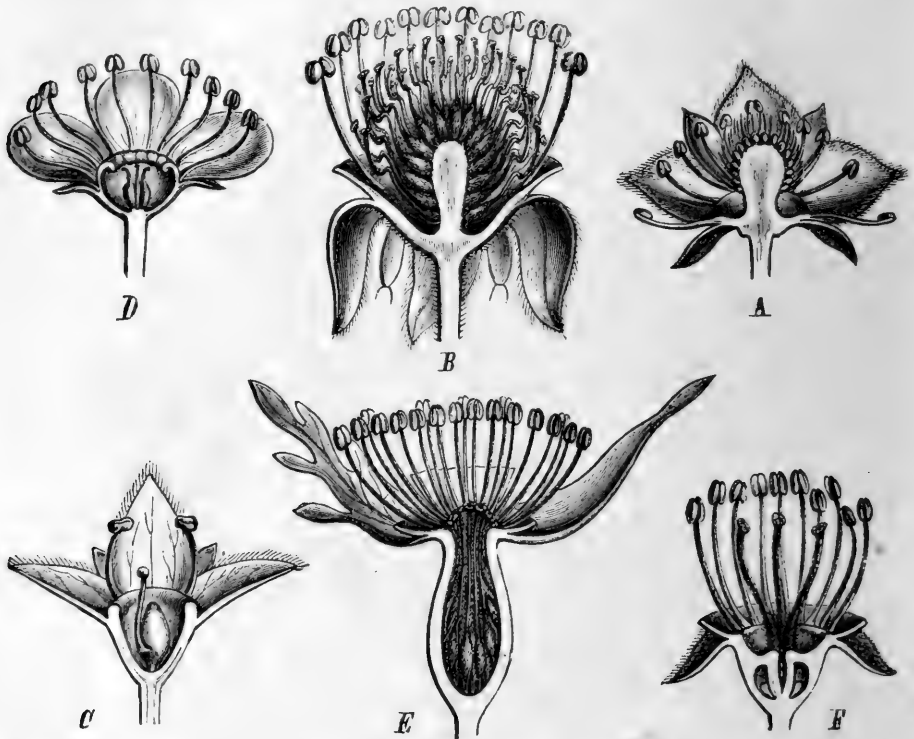


Fig. 238. Längsschnitte durch verschiedene Rosaceen-Blüten. A *Potentilla palustris* mit flacher Blütenachse, in deren Mitte die zahlreichen Fruchtblätter auf einem gewölbten Fruchtblatträger stehen. — B *Geum urbanum*, ähnlich, aber die Blütenachse etwas mehr vertieft. — C *Alchimilla alpina*, ein Fruchtblatt im Grunde der tiefer ausgehöhlten Blütenachse. — D *Spiraea decumbens*, die Fruchtblätter in der seicht vertieften Blütenachse, von dem sehr entwickelten kerbigen Drüsenscheibe halb überwölbt. — E *Rosa canina*, die zahlreichen freien Fruchtblätter in die tief ausgehöhlte Blütenachse eingesenkt. — F *Pirus malus*, die Fruchtblätter in die Blütenachse eingesenkt, mit derselben verwachsen und von der Drüsenscheibe völlig überwölbt. — Nach Focke.

Unterfam. *Spiraeoideae*. Karpelle 12—1, meist 5—2, quirlig, meist nicht in die Achse eingesenkt, auch nicht auf besonderem Gynophor, mit je  $\infty$ —2 Samenanlagen. Meist Balgfrüchte. Staubfäden aus breiterer Basis nach oben verschmälert.

§ *Spiraeaceae*.  $\bar{\text{t}}$ , selten  $\text{2}$  Kräuter. Balgkapseln mit ungeflügelten Samen. — *Physocarpus* (3 Nordamer., Ostas.). — *Stephanandra* (3 Ostas.). — *Spiraea* (60 \*); viele Ziersträucher; die früher als *Sp.* bezeichneten Stauden unserer Wiesen hierher nicht (sondern zu *Filipendula*) gehörig. — *Sibiraea* (2);



*S. laevigata* (Altai bis Westchina); *S. croatica* oberhalb Carlopago in Kroatien und in der Herzegowina. — *Aruncus* (1) *silvester* (♂ ♀, \*). — *Sorbaria* (4 As.); *S. sorbifolia* Zierstrauch. *Gillenla* (2 Nordamer.).

§ **Quillajeeae.** †. Balgkapseln mit geflügelten Samen. — *Quillaja* (3 Südamer.); *Qu. saponaria*, Seifenbaum (Chile); die Saponin enthaltende Rinde zum Waschen verwendet, auch als Cortex Quillajae off. — *Exochorda* (3 Ostas.); *E. grandiflora* Zierstrauch.

§ **Holodisceae.** †. Schließfrüchte. — *Holodiscus* (1) *discolor* (pazif. Nordamer.).

Unterfam. **Pomoideae.** (Fig. 239.) Karpelle 5—2, mit der Innenwand der hohlen Achse, meist auch untereinander vereint. Achse und unterer Teil der zuletzt fleischigen Kelchblätter mit der Frucht eine Halbfrucht bildend. Nebenblätter deutlich. — Meist \* und andin, wenige trop. As. — *Cotoneaster*

(20—30 \*). — *Cydonia* (3 Eur., As.); *C. vulgaris*, Quitte (Südeur.); die Samen, Samen Cydoniae, enthalten in der Samenschale Schleim (Bassorin); *C. (Chaenomeles) japonica*, Scharlachquitte (Japan) u. *C. Maulei* (Japan) Ziersträucher. — *Pirus* (50 bis 60 \*). — Untergatt. *Pirophorum* mit getrennten Griffeln; *P. communis*, Birnbaum (Stammformen der Kulturbirnen: *P. achras* in Zentralas., *P. persica* in Syrien und Persien, *P. cordata* mediterran, *P. elaeagrifolia* im Orient. — Bastarde!). — Untergatt. *Malus* mit am Grunde vereinten Griffeln; *P. malus*, Apfelbaum (Stammformen: *P. pumila* im Kaukasus und Altai, *P. dasyphylla* im Orient, *P. prunifolia* in Sibirien); *P. silvestris*, Holzapfel (Mitteleur.). — Untergatt. *Hahnia* mit *P. torminalis*, Elsbeere (Eur., Vorderas.). — Untergatt. *Sorbus* mit *P. domestica* (medit.), *P. aucuparia*, Eberesche (Eur., As.), *P. aria* (Eur.); auch Bastarde mit den Arten anderer Untergatt. — *Eriobotrya* (1) *japonica*, japanische Mispel (Japan; kult. in wärmeren Ländern). — *Photinia* (20 Ostas., Amer.). — *Amelanchier* (14 \*); *A. vulgaris* (Eur., subalp.); *A. canadensis*, *A. spicata* (beide Nordamer.). — *Mespilus* (inkl. *Crataegus* über 40 \*); *M. germanica*, Mispel (östl. medit.).

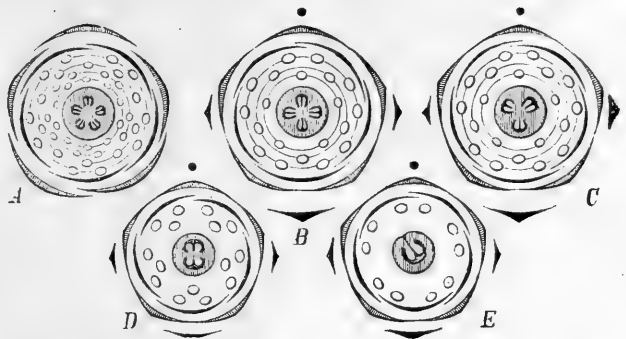


Fig. 239. Blütendiagramme einiger Pomoideae. A *Mespilus germanica*. — B *Pirus communis*. — C *P. domestica*. — D *Raphiolepis indica*. — E *Mespilus coccinea*, der Fruchtknoten jedoch nach *M. monogyne*. — Nach Eichler.

Unterfam. **Rosoideae.** Karpelle ∞ auf gewölbtem oder kegeligem Gynophor, selten wenige, nicht eingeschlossen, oder ∞—1 in die hohle, bleibende Blütenachse eingeschlossen, jedes mit 1—2 Samenanlagen. Stets Schließfrüchte.

§ **Kerrieae.** Blütenachse flach oder gewölbt, keine Halbfrüchte bildend. Karpelle wenige, quirlig. Staubblätter ∞, aus breiterer Basis nach oben verschmälert. — *Rhodotypus* (1) *kerrioides* (Japan). — *Kerria* (1) *japonica* (China); beide häufige Ziersträucher.

§ **Potentilleae.** Wie vorige; aber Karpelle meist ∞ auf konvexem Gynophor.

\* *Rubinae*. Karpelle mit zwei Samenanlagen. Kein Nebenblattkelch. Steinfrüchte. — *Rubus* (über 200); *R. chamaemorus*, Moltebeere, *R. arcticus* (beide  $\pm$  subarkt.), Früchte sehr geschätzt; *R. idaeus*, Himbeere ( $\pm$  temp.); die frischen Früchte liefern den off. Sirupus Rubi idaei; *R. caesius*, *R. ulmi-folius* u. a. A. liefern die Brombeeren; durch Bastardierung mehrerer Arten wurden die kultivierten Sorten erzielt; *R. odoratus* (Nordam.) beliebter Zierstrauch.

\* *Potentillinae*. (Fig. 240.) Karpelle mit einer hängenden Samenanlage. Schließfrüchte ohne Griffel. Nebenblattkelch. — *Fragaria*, Erdbeere (8 \* und andin); *F. vesca*, Walderdbeere; *F. virginiana* (östl. Nordam.)  $\times$  *F. chiloensis* (Chile), Ananaserdbeere. — *Potentilla* (inkl. *Comarum*, 200 \*, andin und  $\mp$ ). — *Sibbaldia* (8) *procumbens*, circumpolar, boreal-alpin.

\* *Dryadinae*. Karpelle mit einer aufrechten Samenanlage. Schließfrüchte mit meist bleibendem Griffel. Nebenblattkelch. — *Geum* (36 \*, andin und  $\mp$ ). — *Dryas* (2 \*); *D. octopetala*, schönblühender Zwergstrauch der alpinen und polaren Gebiete in Eur., As., Nordam., auch in glazialen und postglazialen Schichten der Ostseeländer.

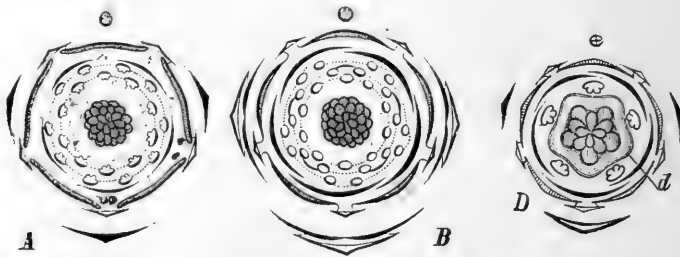


Fig. 240. Diagramme der Blüten einiger *Potentilleae*. A *Potentilla palustris*. — B *P. fruticosa*. — D *Sibbaldia*. — Nach Eichler und Focke.

§ *Filipenduleae* (*Ulmariaceae*). Blütenachse flach oder schwach konkav. Staubfäden fast keulenförmig, bald abfallend. — *Filipendula* (= *Ulmaria*) (8—9 \*); einige Arten (*F. hexapetala* und *F. ulmaria*) auf Wiesen bestandbildend.

§ *Cercocarpeae*. Blütenachse röhrig, ein Karpell einschließend, mit der Schließfrucht eine Halbfrucht bildend. Nebenblätter schwach. — *Cercocarpus* (5) und andere Gattungen im pacif. Nordamer.

§ *Sanguisorbeae*. Blütenachse krugförmig, zwei oder mehr Schließfrüchte einschließend, meist erhärtend. — *Alchimilla* (über 60, meist in Hochgeb. Europas, des trop. Afr. und des trop. Am.) (häufig somatische Parthenogenesis, d. h. Entwicklung eines Embryos aus einer Eizelle mit doppelter Zahl von Chromosomen, bei *A. sericata* zugleich auch somatische Apogamie; aber normale Embryoentwicklung bei der Sekt. *Aphanes*). — *Agrimonia* (10). — *Hagenia* (1) *abyssinica* (Gebirge des trop. Ost- und Zentralafrika von Abyssinien bis zum nördlichen Nyassaland) liefert in den ♀ Blüten die off. Flores Koso. — *Sanguisorba* (30 \*); *S. minor* (= *Poterium sanguisorba*) als Gewürzpflanze, Bibernell, kultiviert. — *Cliffortia* (50 meist Südafr.).

§ *Roseae*. Blütenachse (Fig. 241 krugförmig oder röhrig, zahlreiche Karpelle einschließend, zur Fruchtzeit erweichend. — *Rosa* (mehr als 100 \*, auch in Gebirgen der Tropen); Stammpflanzen der Edelrosen sind einerseits für Provinzrosen, Ölrosen, Centifolien, Monatsrosen, Moosrosen: *R. gallica* (Eur., Orient) und *R. moschata* (Nordafr. bis Nordind.); andererseits für Bengalrosen, Teerosen,

Remontanten: *R. indica* (= *R. sinensis*) und *R. moschata* (Abyss., Ostindien, China). Wichtiger Handelsartikel Rosenöl, als *Oleum Rosae* off. Off. sind auch als *Flores Rosae* die Blumenblätter von *R. centifolia*.

Unterfam. *Neuradoideae*. Karpelle 5—10, untereinander und mit der Innenwand der hohlen, bei der Reife trockenen Blütenachse verwachsen. Kräuter. — *Neurada* (2) und *Griehum* (etwa 6), afrik. Wüstenpf.

Unterfam. *Prunoideae*. (Fig. 242.) 1 Karpell, selten 1—5, frei, mit endständigen Griffeln und mit zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrüchte. — ♂ mit einfachen Blättern und deutlichen Nebenblättern. — *Prunus* (über 150 sp., besonders zahlreich in Ostasien, wenige in Amerika, aber auch andin). — Untergattung *Prunophora*: *P. armeniaca*, Aprikose (Turkestan, Mongolei); *P. insititia*, Kriechenpflaume, Haferschlehe (Eur., Vorderas.), *P. cerasifera*, Kirschkpflaume, mit den subspec. *divaricata*, *myrobalana* und der Var. *Pissardi* (Bulgarien bis Turkestan), und *P. domestica*, Zwetschke, Zwetsche (Heimat unbekannt), Stammpflanzen der kultiv. Pflaumen; *P. spinosa*, Schlehdorn (Eur., Vorderas.). — Untergatt. *Amygdalus*: *P. amygdalus*, Mandelbaum (Turkestan, Zentralas.) mit den physiologischen Var. bittere und süße Mandel, als *Amygdalae amarae* und *A. dulces* off.; *P. persica*, Pfirsichbaum (aus Nordchina stammend?) mit der Var. *nucipersica* (Nektarine). — Untergatt. *Chamaeamygdalus*: *P. nana* (Donausteppen bis Ostsibirien); *P. triloba* (China), Ziergehölz. — Untergatt.

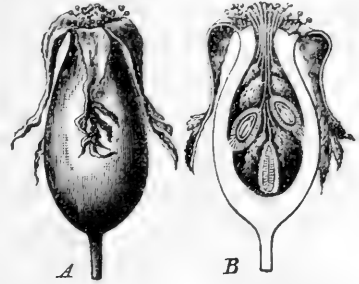


Fig. 241. *Rosa canina*. A Halbfrucht, »Frucht«, B dieselbe im Längsschnitt mit den Einzel Früchten. — Nach Warming.

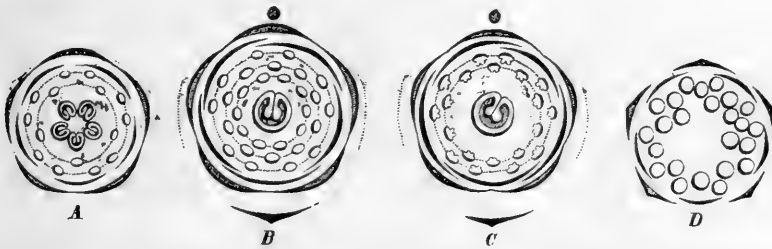


Fig. 242. Diagramme der Blüten einiger *Prunoideae*. A *Nuttallia cerasiformis*. — B *Prunus padus*. — C *P. virginiana*. — D *P. spinosa* (Gynaeceum weggelassen). — A—C nach Focke, D nach Goebel.

*Cerasus*: *P. avium*, Süßkirsche (Eur. bis Norwegen, Vorderas.); *P. cerasus*, Sauerkirsche (Kleinas.); *P. mahaleb* (Südeur., Vorderas.) liefert das angenehm riechende »Weichselrohr«. — Untergatt. *Padus*: *P. padus*, Ahlkirsche, Faulbaum (Eur., As.); *P. laurocerasus*, Kirschlorbeer (medit.), Blätter zur Bereitung von Kirschlorbeerwasser (*Aqua Laurocerasi*).

Unterfam. *Chrysobalanoideae*. (Fig. 243.) Karpelle 1—5, frei, mit grundständigen Griffeln und zwei grundständigen, aufrechten Samenanlagen. Sonst wie vorige. — Alle sehr gerbstoffreich.

\* *Chrysobalaninae*. Blüten fast ♂. — *Chrysobalanus* (3 trop. Amer., Westafr.); *Ch. icaco* (trop. Amer., Westafr.) (Fig. 244) liefert die eßbaren Icacopflaumen. — *Licania* (36 Südamer.) liefert schwarze Farbe.

\* *Hirtellinae*. Blüten  $\cdot\cdot$ . — *Hirtella* (40 trop. Amer.); *H. silicea*, Stamm und Rinde liefern, verbrannt, Kieselsäure für Töpferei. — *Parinarium* (50 trop.); *P. macrophyllum*, »Ingwerpflaume« (Westaf.); *P. excelsum*, »große Pflaume« mit eßbaren Früchten (Westaf.). — *Acioa* (etwa 10, davon 1 in Südamer, die übrigen im trop. Afr.) (Fig. 245).

Fam. **Connaraceae**. Blüten zyklisch, heterochlam., fünfgliedrig, meist diplostemon, hypogynisch, ♀, selten ♂ ♀, ⊕. Kelch meist bleibend und bei der Reife die Basis der Frucht umhüllend. Blumenblätter bisweilen leicht verwachsen. Die Staubblätter vor den Blumenblättern meist kürzer als die anderen oder steril. Karpelle frei, meist 5, seltener 4 oder 1, mit je zwei geradläufigen Samenanlagen am Grunde. Meist nur eine Kapsel mit nur einem Samen, an

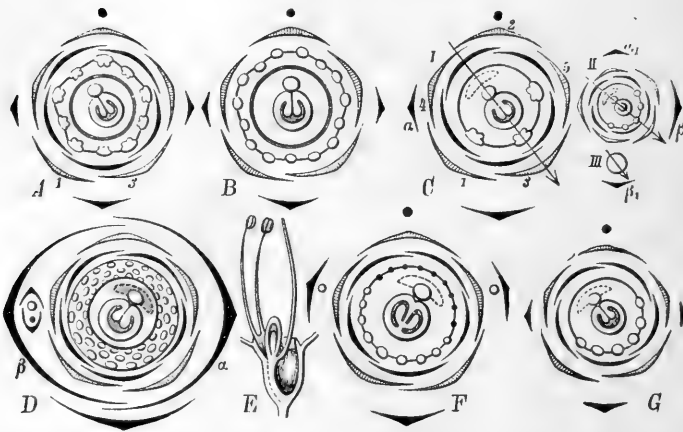


Fig. 243. Blütendiagramme einiger *Chrysobalanoideae*. A *Licania macrophylla* (Staubblätter oft teilweise steril). — B *L. crassivenia*. — C *Hirtella triandra*; die Sekundanblüte (II) pentandrisch, nach *H. Sprucei*. — D *Couepia macrophylla*. — E Längsschnitt der Blüte von *Hirtella triandra*, durch die Symmetrieebene geführt; die Blütenblätter weggefallen. — F *Parinarium Gardneri*, variiert mit sieben und neun fruchtbaren Staubblättern. — G *Hirtella hirsuta*. (In den Fig. C—G deutet die halbmondförmige Figur auf der Griffelseite die nach dieser Seite hin gerichtete Konkavität der Blütenachse an.) — Nach Eichler.

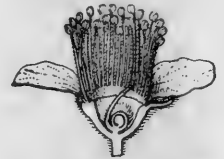


Fig. 244. *Chrysobalanus icaco*. Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.



Fig. 245. *Acioa guianensis*. Blüte im Längsschnitt.

der Bauchseite sich öffnend. Nährgewebe + oder 0. Arillus. — Meist kletternde  $\mathfrak{b}$ , selten Bäume, mit  $\odot$  unpaarig gefiederten Blättern ohne Nebenblätter und in Rispen stehenden Blüten. — Etwa 250 trop.

§ **Connaraceae**. Kelchblätter dachig. Nährgewebe 0. — *Connarus* (80 trop.). — *Rourea* (60 trop.).

§ **Cnestideae**. Kelchblätter klappig. Nährgewebe + oder 0. — *Cnestis* (20 trop. Afr.).

Fam. **Leguminosae**. Blüten zyklisch, heterochlam., meist fünfgliedrig, meist diplostemon, aber auch pleiostemon, hypogynisch, ♀, selten ♂ ♀, ⊕ oder  $\cdot\cdot$ . Karpelle meist nur 1, seltener 2, sehr selten 5—15, mit gewöhnlich  $\infty$  in zwei abwechselnden Zeilen stehenden Samenanlagen, seltener nur 1 Samenanlage; diese an der nach hinten gekehrten Bauchnaht. Samenanlagen umgewendet oder amphitrop.

Griffel endständig. Frucht meist eine Hülse, bisweilen Balgfrucht oder nicht aufspringend. Nährgewebe spärlich oder meist 0. —  $\bar{\tau}$  und Kräuter, meist mit ☉, gefiederten oder gedrehten Blättern mit Nebenblättern und meist in Trauben stehenden Blüten. — Über 12000 frigid.—trop. — Wurzeln in der Regel mit Knöllchen, verursacht durch Symbiose mit *Bacillus radicola* oder verwandten Arten.

Unterfam. *Mimosoideae*. Blüten (Fig. 246 u. 247) ☉. Blumenblätter klappig. Blätter doppelt gefiedert, nur bei *Inga* und *Affonsea* einfach gefiedert.

A. Kelchblätter in der Knospe klappig.

a. Staubblätter  $\infty$  oder mehr als 10.

§ *Ingeae*. Staubfäden  $\pm$  verwachsen. Bisweilen mehr als ein Karpell. — *Inga* (200 trop. Amer.); *I. Feuillei* (Peru) und *I. edulis* (Brasil.) mit süßen Früchten; *I. vera* (Zentralam.) liefert das sog. Cocusholz. — *Pithecolobium* (110 trop.); *P. avaremotemo* (Brasil.), bittere Rinde medizinisch gebraucht. —

*Albizzia* (50 paläotrop.); *A. lebbek* (trop. Afr., As.) liefert Gerbrinde und wenig geschätztes Gummi.

§ *Acacieae*. Staubfäden frei, seltener die inneren unten vereint. Stets nur ein Karpell. — *Acacia* (500 calid., davon etwa 280 (*Phyllodineae*) in Austr. und auf ozean. Inseln); das beste, off. Gummi arabicum liefert *A. senegal* (= *A. verec*) im ganzen nördl. trop. Afrika); bräunliches, minderwertiges Gummi liefern *A. glaucophylla* und *A. abyssinica* (Abyssinien), *A. Ehrenbergiana* und *A. stenocarpa*

(Nubien, Abyssin.), *A. seyal* (trop. Afr.) und *A. arabica* (trop. Afr. u. As.); von letzterer kommen auch die gerbstoffreichen Hülsen als Indischer Gallus in den Handel; das dem off. Gummi arabicum ähnliche Kapgummi liefert *A. horrida* (Südafr.); australisches Gummi stammt von mehreren australischen Arten; *A. catechu* und *A. suma* (Vorderindien, Ostaftr.) liefern das aus dem Kernholz durch Kochen gewonnene gerbstoffreiche, off. Catechu; wichtige Gerbrinde und Gerbstoff liefernde Arten sind auch die in Australien heimischen und namentlich in Südafrika viel kultivierten: *A. mollissima*, *A. saligna* (Port Jackson Wattle), *A. pycnantha* (Golden Wattle), *A. decurrens* (Black Wattle); von *A. homalophylla* (Südaustral.) stammt das Australische Veilchenholz; gutes Möbelholz (Blackwood) liefert *A. melanoxylon* (Südaustral.). — Biologisch interessant (myrmekophil) ist *A. spadicigera* (Mexiko) durch das Vorkommen kleiner eiweißreicher Zellkörper (Belt'scher Körperchen) an der Spitze der Blättchen. Auch andere Arten der Gattung typische »Ameisenpflanzen« im trop. Afr. Viele, besonders australische Arten mit Phyllodien. Nebenblätter oft zu starken Dornen umgebildet.

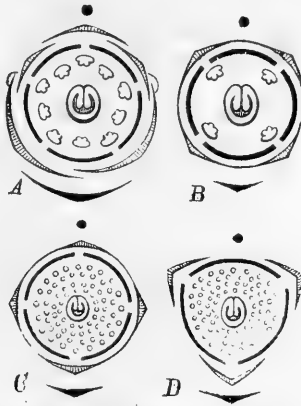


Fig. 246. *Mimosoideae*. Diagramme: A *Parkia africana*, B *Mimosa pudica*, C *Acacia latifolia*, D *A. juniperina*. — Nach Eichler.

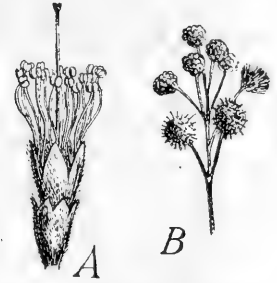


Fig. 247. Blüten der *Mimosoideae* (*Enterolobium*). A einzelne Blüte, B Blütenköpfe in einer Traube. — Nach Taubert.

b. Staubblätter ebensoviel oder doppelt so viel als Blumenblätter (5 oder 10).

§ **Eumimoseae**. Antheren ohne Drüse am Ende. — *Mimosa* (350 trop., meist Amer.); *M. pudica* (ursprünglich Brasil., jetzt überall in den Trop. als Unkraut) mit besonders auffallender Reizbarkeit der Blätter (Fig. 248).

§ **Adenanthereae**. Antheren in der Knospe mit Enddrüse. Samen mit Nährgewebe. — *Neptunia* (8 trop.); *N. oleracea* (pantrop.), schwimmender Halbstrauch, dessen Blätter in Hinterindien als Gemüse genossen werden. — *Prosopis* (25 calid.); *P. juliflora*, Mesquitebaum (Texas bis Kalif.), liefert Mesquite- oder Sonora-Gummi und sehr hartes Nutzholz. — *Adenanthera* (3 trop. As.); *A. pavonina* (trop. As., auch in Afr. und Am. kult.) liefert die roten Korallenerbsen und das Condorholz.

§ **Piptadenieae**. Wie vorige; aber Samen ohne Nährgewebe. — *Entada* (15 trop.); *E. scandens* (trop.) mit 1 m langen und 10 cm breiten, meist geschlossen bleibenden Gliederhülsen, die u. a. durch den Golfstrom weit verbreitet werden.



Fig. 248. A—F *Mimosa pudica*. A Zweigstück, B Blüte, C Fruchstand, D Hülse, E Samen. — F—H *M. sepiparia*. F Blüte, G Hülse, H Samen. — Nach Taubert.

B. Kelchblätter in der Knospe dachig.

§ **Parkieae**. — *Parkia* (19 trop.); *P. africana* liefert eßbare Samen (Sudankaffee).

Unterfam. **Caesalpinioideae**. Blüten  $\cdot$ . Blumenblätter in der Knospe allermeist mit aufsteigender Deckung (Fig. 249).

§ **Dimorphandreae**. Blätter doppelt, selten einfach gefiedert. Kelchblätter in der Knospe zusammenhängend. — *Erythrophloeum* (5 paläotrop.); *E. guineense* (trop. Afr.), Red-water-tree, Gottesurteilsbaum, mit stark giftiger Rinde.

§ **Cynometreae**. Blätter einfach und paarig gefiedert. Kelchblätter frei. Blumenblätter 0, 1, 3, 5. Fruchtknoten frei, meist mit 1—2 Samenanlagen. — *Copaifera* (16 trop. Amer., 8 Afr.) (Fig. 250); mehrere südamerikanische Arten liefern das off. Balsamum Copaivae, z. B. *C. officinalis* (Guiana bis Kolumbien), *C. Langsdorffii* und *C. coriacea* in Brasilien; die afrikanischen Arten, *C. Gorskiana*, *C. Demeusei*, u. a. liefern Kopal.

§ **Amherstieae**. Blätter einfach gefiedert. Kelchblätter frei. Fruchtknoten rückwärts dem Rezeptakulum angewachsen. — *Trachylobium* (1)

*verrucosum* (Madagaskar, Ostafrika) liefert den besten, den ostafrikanischen oder Sansibar-Kopal. — *Hymenaea* (8 trop. Amer.); *H. courbaril*, Lokustbaum, u. a. Arten liefern amerikanischen Kopal oder Courbaril. — *Afzelia* (10 trop. As., Afr.); *A. bijuga* (Seychell. bis Polynes.) liefert wertvolles Möbelholz. — *Tamarindus* (1) *indica* (trop. Afr.); Früchte sehr geschätzt,

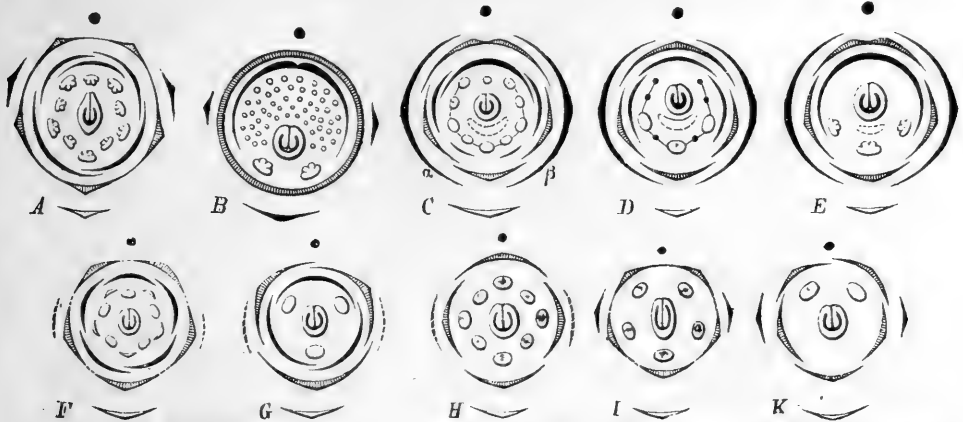


Fig. 249. *Caesalpiniaceae*. Diagramme: A *Cercis siliquastrum*, B *Swartzia pulchra*, C *Amherstia nobilis*, D *Tamarindus indica* (Kronendeckung nach einem Ausnahmefall; gewöhnlich ist dieselbe wie bei C), E *Macrolobium multijugum*, F *Dimorphandra*, G *Apuleia praecox*, H *Copaifera Langsdorffii*, I *Ceratonia siliqua*, K *Dialium divaricatum*. — Nach Eichler.

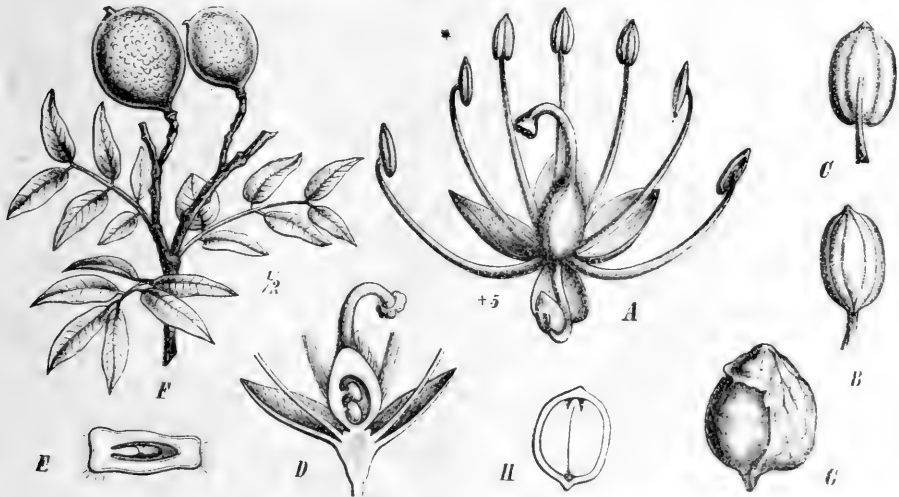


Fig. 250. *Copaifera Langsdorffii*. A einzelne Blüte; B Anthere von vorn, C von hinten gesehen; D Längsschnitt durch die Blüte und den Fruchtknoten; E Querschnitt des letzteren; F Fruchtwig; G Samen mit Arillus; H Längsschnitt des Samens. — Nach Flora brasil.

das Fruchtmus (die off. Pulpa Tamarindorum) vorzügliches Purgiermittel. — *Amherstia* (1) *nobilis* (Hinterind.) herrlicher Baum, häufig kultiviert.

§ **Bauhinieae.** Blätter nicht gefiedert, einfach, zweilappig oder bis zum Grunde geteilt. Staubblätter 10 oder weniger. Kelchblätter zusammenhängend.

— *Bauhinia* (200 trop.); Stämme der kletternden Arten oft flach, wellig gebogen (»Affentreppe«) und mit zerklüftetem Holzkörper. — *Cercis* (5 Südeur., Osts., Nordamer.); *C. siliquastrum* (mediterr.), Judasbaum, Zierbaum; *C. canadensis* (atlant. Nordamer.).

§ **Cassieae.** Blätter einfach gefiedert. Kelchblätter frei. Vordere Blumenblätter entwickelt, abortiert oder reduziert, aber nicht zu fleischigen Drüsen umgebildet. Thecae der Antheren mit endständigem Porus. — *Cassia* (450 calid.) (Fig. 251); *C. acutifolia* (trop. Afr.) liefert die Folia Sennae Alexandrin.; *C. angustifolia* (Ostaf., Arab., kult. in Ostind.) liefert die off. Folia Sennae (Tinnevelly); von beiden auch die Früchte (Fructus oder Folliculi Sennae) medizinisch verwendet; *C. fistula* (trop. Afr.) enthält in den zylindrischen, medizinisch gebrauchten Früchten (Fructus Cassiae fistulae) purgierendes Mark; *C. chamaecrista* (Nordamer.) bisweilen mit 2—3 Pistillen. — *Ceratonia* (1) *siliqua*, Johannisbrotbaum, apetal (Arab., kult. und subspontan im Mediterrangeb.), liefert eßbare Früchte.

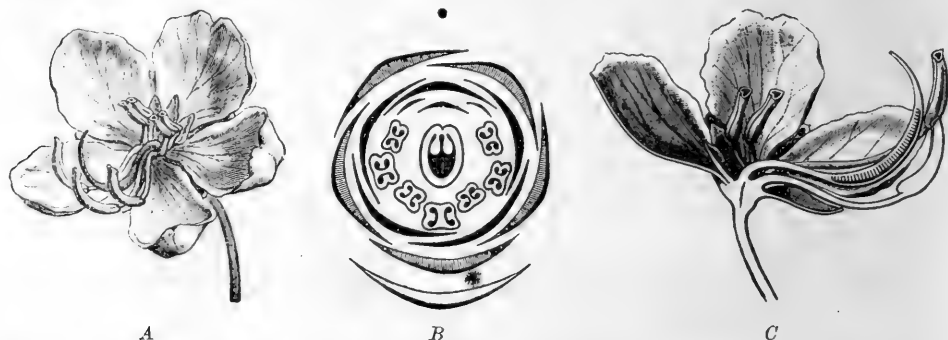


Fig. 251. *Cassia floribunda*. A Blüte; B Diagramm; C Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

§ **Kramerieae.** Blätter einfach. Kelchblätter frei. Vordere 2 Blumenblätter zu großen, fleischigen, schuppenartigen Drüsen umgebildet. Thecae der Antheren mit endständigem Porus. — *Krameria* (früher zu den *Polygalaceae* gerechnet; 12 Amer. calid.); *K. triandra* (Anden von Bolivia und Peru) liefert die off. Radix Ratanhia. — Wird bisweilen auch als eigene Familie (*Krameriaceae*) angesehen.

§ **Eucaesalpinieae.** Blätter einfach oder doppelt gefiedert. Kelchblätter frei. Vordere Blumenblätter entwickelt, abortiert oder reduziert. — *Caesalpinia* (60 calid.); mehrere liefern Farbhölzer, so *C. brasiliensis* (trop. Amer.) eines der Westindischen Rothölzer, *C. echinata* (Brasil.) das Brasilholz oder Fernambukholz, Lignum Fernambuci, *C. sappan* (trop. As.) das Ostindische Rotholz oder Sappanholz; von *C. coriaria* (Zentralam., Westind., auch kult.) stammen die als »Dividivi« bekannten, gerbstoffreichen Hülsen. — *Haematoxylon* (1) *campechianum* (Zentralamer., kult. in Westind.) liefert Blauholtz (Lignum Haematoxyli oder Lignum Campechianum). — *Gymnocladus* (2 Nordamer., China); *G. canadensis* (Blüten ♂, dioecisch; atlant. Nordamer.), Zierbaum. — *Gleditsia* (12 Westas., Osts., Nordamer., Südamer., trop. Afr.); *G. triacanthos* (Nordamer.), beliebter Parkbaum (Fig. 252). — *Poinciana* (3 Ostaf., Mascar., Vorderind.); *B. regia* sehr schön blühender Zierbaum.



§ **Sclerolobiaceae.** Blätter einfach, unpaarig gefiedert. Kelchblätter frei. Blumenblätter 3 oder 5. Antheren dorsifix, mit Längsspalten sich öffnend. Griffel frei, mit 3-∞ Samenanlagen. — Alle trop. Amer.

§ **Swartzieae** (*Tounaleae*). Blätter einfach gefiedert, seltener einfach. Kelchblätter zusammenhängend. Staubblätter meist ∞, seltener 9-13. — *Swartzia* (70, davon 1 trop. Afr., die anderen trop. Amer.).

Unterfam. **Papilionatae.** Blüten  $\cdot$ -. Blumenblätter in der Knospe mit absteigender Deckung (Fig. 253).

§ **Sophoreae.** 10 oder mehr Staubfäden, frei. Meist Bäume oder Sträucher mit gefiederten Blättern. — *Sophora* (25 calid.); *S. japonica* (Japan). — *Cladrastis*



Fig. 252. *Gleditsia triacanthos*. A Zweig mit ♂ Blüten; B einzelne ♂ Blüte; C Stück des ♀ Blütenstandes; D ♀ Blüte mit Staubblattrudimenten; E Querschnitt durch den Fruchtknoten; F Hülse; G Samen; H dorniger, aus dem Stamm hervorgewachsener Adventivproß. — Nach Taubert.

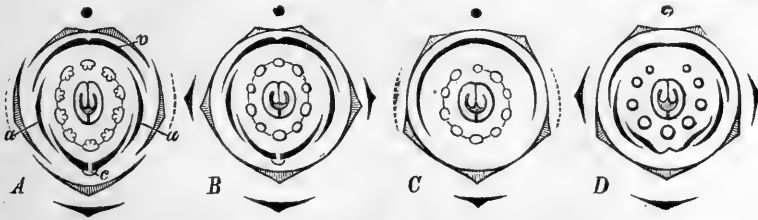


Fig. 253. *Papilionatae*. Diagramme: A *Vicia faba*, v Fahne (vexillum), a Flügel (alae), c Schiffchen (carina); B *Laburnum vulgare*; C *Amorpha fruticosa*; D *Chorizema cordatum*. — Nach Eichler.

(2 Ostas., Nordamer.); *C. tinctoria* (atlant. Nordamer.). — **Myroxyton** (2-3 trop. Amer.); *M. balsamum*, var. *genuinum* (= *M. toluifera*, *Toluifera balsamum*) (Venezuela, Neu-Granada) liefert das off. Balsamum toluitanum; *M. balsamum*, var. *Pereirae* (= *Toluifera Pereirae*) (Zentralamer.) liefert das off. Balsamum peruvianum.

§ **Podalyrieae.** 10 Staubblätter, frei. Meist Sträucher mit einfachen oder gefingerten Blättern. — *Anagyris* (2 medit.). — *Thermopsis* (12 Himal., Ostsibir., Nordamer.) — *Baptisia* (14 Nordamer.). — *Podalyria* (17 Südafr.). — *Oxylobium* (27), *Chorizema* (15), *Pultenaea* (75) u. a. in Australien.

§ **Genisteae.** 10 Staubblätter, meist vereint, seltener 1 frei und 9 vereint. Sträucher oder Kräuter mit einfachen oder gefingerten Blättern und ganzrandigen Blättchen. — Viele Austral. und Südafr. — *Lotononis* (80 Afr., medit.). — *Aspalathus* (250 Südafr.). — *Crotalaria* (350 calid.); *C. juncea* (Ostind.) liefert Bast. — *Lupinus* (etwa 100, meist Amer., einige medit.); *L. luteus* (medit.), *L. angustifolius* (medit.), *L. albus* (medit.) als Futterpflanzen und zur Gründung kultiviert, andere als Zierpflanzen; Samen sehr nährstoffreich, als Kaffeesurrogat und zur Mehlbereitung. Sie enthalten jedoch oft giftige Alkaloide. — *Argyrolobium* (42 medit., Ostind., Südafr.). — *Laburnum* (3 alpin und medit., alle mit giftigen Samen); *L. vulgare*, Goldregen (medit.); *L. (Laburno-cytisus) Adami*, interessanter Pfropfbastard (Periklinalchimäre) von *Laburnum vulgare* und *Cytisus purpureus*. — *Calycotome* (4 medit.). — *Genista* (100 medit., Eur. und Westas.); *G. tinctoria* (Eur., Sibir.), Blätter und Blüten zum Gelbfärben. — *Spartium* (1) *junceum* (medit.). — *Ulex* (20 Westeur. und 2 medit.); *U. europaeus* als Pferde- und Wildfutterpflanze auf sandigem Boden kultiviert. — *Cytisus* (50 medit., Eur., Westas.); *C. (Sarthamnus) scoparius* (Mitteleuropa), Besenginster, stellenweise formationsbildend; Faserpflanze.

§ **Trifolieae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 vereint. Kräuter mit selten gefiederten, meist gefingerten Blättern und am Rande gezähnelten Blättchen. — *Ononis* (70 medit., Eur. und Westas.); *O. spinosa* (Eur.) liefert die off. Radix Ononidis. — *Parochetus* (1) *communis* (Gebirge des trop. As. und Afr.). — *Trigonella* (70, meist medit.); *T. coerulea* (medit.) als würzender Zusatz zum Kräuterkäse; *T. foenum graecum* (medit.) liefert das off. Semen Foenugraeci. — *Medicago* (50 medit., Eur., As., Westaf.); *M. sativa*, Luzerne, Schwedischer Klee; andere Arten ebenfalls wertvolle Futterkräuter. — *Melilotus* (20 temp., subtrop. Eur., As., Afr.); *M. officinalis* und *M. altissimus*, Honigklee (beide Eur., As.), liefern die off. Herba Meliloti. — *Trifolium* (300 temp., subtrop.); *T. pratense*, *T. hybridum*, *T. repens* und *T. incarnatum* wertvolle Futterpflanzen, auch viele andere auf Wiesen bestandbildend.

§ **Loteae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 vereint. Kräuter mit gedreiten, seltener gefiederten Blättern und ganzrandigen Blättchen. — *Anthyllis* (30 medit. und Eur.); *A. vulneraria* (medit. und Eur.), Wundklee, Futterpflanze. — *Lotus*, Hornklee (90 temp. und subtrop.); *L. corniculatus* (vorzugsweise Eur., As.), *L. uliginosus* (Eur.), *L. (Tetragonolobus) siliquosus* (Eur. medit.), wertvolle Wiesenkräuter. — *Doryenium* (12 medit. und subalp.).

§ **Galegeae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 vereint. Kräuter, Sträucher oder Bäume mit meist gefiederten Blättern. Blüten meist in Trauben. Hülse zweiklappig. — *Psoralea* (130 meist subcalid.). — *Amorpha* (10 Nordamerika). — *Indigofera* (350 calid.); *I. tinctoria* (trop. Afr.) und *I. anil* (trop. Amer.?, kultiviert in den Tropen) liefern Indigo. — *Galega* (3 Südeur., Westas.). — *Tephrosia* (120 calid.). — *Wistaria* (4 Ostas., Nordamer.); *W. sinensis* (Ostas.), kletternder Zierstrauch (»Glycine«). — *Robinia* (6—10 Nordamer. bis Mexiko); *R. pseudacacia*, »Akazie«, in Europa eingebürgert. — *Carmichaelia* (19 Neuseeland). — *Colutea* (10 Südeur. und As.); *C. arborescens*, Blasenstrauch (Südeur.). — *Halimodendron* (1) *argenteum* (Salzsteppen Westasiens). — *Caragana* (20 Zentralas.); *C. arborescens* (Altai, Songarei), Wurzel und Rinde früher off. — *Astragalus* (etwa 1600 \* und andin); *A. ascendens* (Südwestpersien), *A. gummifer* (Syrien, Kleinasien), *A. microcephalus* (Armenien), *A. cylleneus* (Peloponnes) u. a. Arten liefern die off. Tragacantha,

technisch und medizinisch gebrauchtes Traganthgummi. — *Oxytropis* (150 \*). — *Biserrula* (1) *pelecinus* (medit.). — *Glycyrrhiza* (12 \* und Südamer.); *G. glabra* (im Mittelmeergebiet, sowie von Ungarn bis Afghanistan) liefert die off. Radix Liquiritiae, Süßholz, und aus diesem Succus Liquiritiae, Lakritzen.

§ **Hedysareae.** 10 Staubblätter, selten alle vereint, meist 1 frei und 9 verbunden. Blätter gedreht oder gefiedert. Gliederhülsen oder Bruchfrüchte. — *Ornithopus* (8 temp., subcalid.); *O. sativus*, Serradella (Portugal), wichtige Futterpflanze für Sandboden. — *Coronilla* (20 medit. und Nachbarländer). — *Hippocrepis* (12 medit. und Nachbarländer). — *Hedysarum* (etwa 100 \*). — *Onobrychis* (100 medit., As.); *O. sativa* (Eur.), Esparsette, Futterpflanze. — *Alhagi* (3 östl. u. südl. Mediterrangeb.); *A. maurorum*, Wüstenpflanze von Griechenland bis Ägypten, Arabien und Persien; *A. camelorum*, von Südrußland bis nordwestl. Indien, wichtige Futterpflanze für Kamele. — *Brya* (3 Antillen); *B. ebenus* (Westindien) liefert das amerikanische Ebenholz. — *Amicia* (7 trop. Anden); *A. zygomeris* (Mexiko) mit auffallender Tag- und Nachtstellung der Blätter. — *Aeschynomene* (70 calid.); *A. elaphrocyton*, Ambatsch (im Nilgebiet von 3–8° n. Br.), berühmt wegen des leichten »Korkholzes«. — *Adesmia* (100 Süd-am.). — *Stylosanthes* (27 calid.). — *Arachis* (9 Brasil.); *A. hypogaea*, Erdpistazie, Erdnuß (trop. Amer.), in den wärmeren Ländern kultiviert wegen der öl-, eiweiß- und stärke-reichen Samen in der unter der Erde reifenden Frucht. — *Desmodium* (170 calid.); *D. gyrans*, Telegraphenpflanze (Ostind.), ausgezeichnet durch selbständige Bewegung der kleinen Seitenblättchen; *D. penduliflorum* (Japan), Zierpflanze. — *Lespedeza* (80 temp. Ostas., Nordamer.).

§ **Dalbergieae.** Staubblätter 10, alle vereint oder 1 frei und 9 verbunden. Blätter meist gefiedert. Frucht nicht aufspringend. — *Dalbergia* (über 100 trop.); *D. melanoxylon* (trop. Afr.) liefert afrikanisches Ebenholz. — *Machaerium* (100 trop. Amer.). — *Pterocarpus* (30 trop.); *Pt. santalinus* (Ostind.) gibt das Rote Caliatuhrholz, Rote Sandelholz (Lignum Santali rubrum). *Pt. Soyauxii* u. a. (trop. Afr.) das Afrikanische Sandelholz (Barwood); *Pt. marsupium* (Ostind.) liefert das Ostindische oder Malabar-Kino. — *Andira* (25 trop. Amer.); *A. araroba* (Südamer.) liefert aus dem Kernholz das

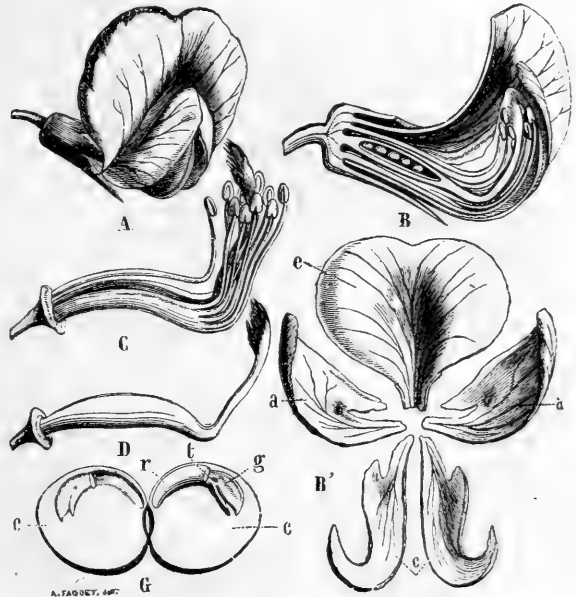


Fig. 254. *Pisum sativum*. A ganze Blüte; B dieselbe im Längsschnitt; B' Kronblätter; e vexillum, a alae, c carina; C Staubblätter und Karpell; D Fruchtknoten und Griffel; G Embryo; e die auseinander geklappten Keimblätter, deren rechtem das Würzelchen r und das Knöspehen g anliegen. — Nach Baillon.

Engler, Syllabus. 75

off. *Chrysarobinum*. — *Dipteryx* (8 trop. Amer.); *D. odorata* (Venezuela, Surinam) liefert die duftenden, cumarinreichen Tonkabohnen, Samen Tonca.

§ *Vicieae*. Staubblätter 10, selten alle vereint, meist 1 frei. Blätter gefiedert, ohne Endblättchen, statt dessen mit feiner Spitze oder Ranke. Meist Kräuter. Keimblätter dickfleischig, im Samen verbleibend. — *Abrus* (6 calid.); *A. precatorius*, Paternostererbse (trop.), mit roten, giftigen Samen. — *Cicer* (14 medit., As. calid.); *C. arietinum*, Kichererbse (medit.), wird kult. — *Vicia* (120 \* und andin); *V. sativa* u. a. A., Futterpflanzen; *V. amphicarpa* (medit.) mit oberirdischen und unterirdischen Blüten und Früchten; *V. faba*, Saubohne, Puffbohne, Pferdebohne (Heimat Nord-Persien?, Nordafrika?), kultiviert. — *Lens*

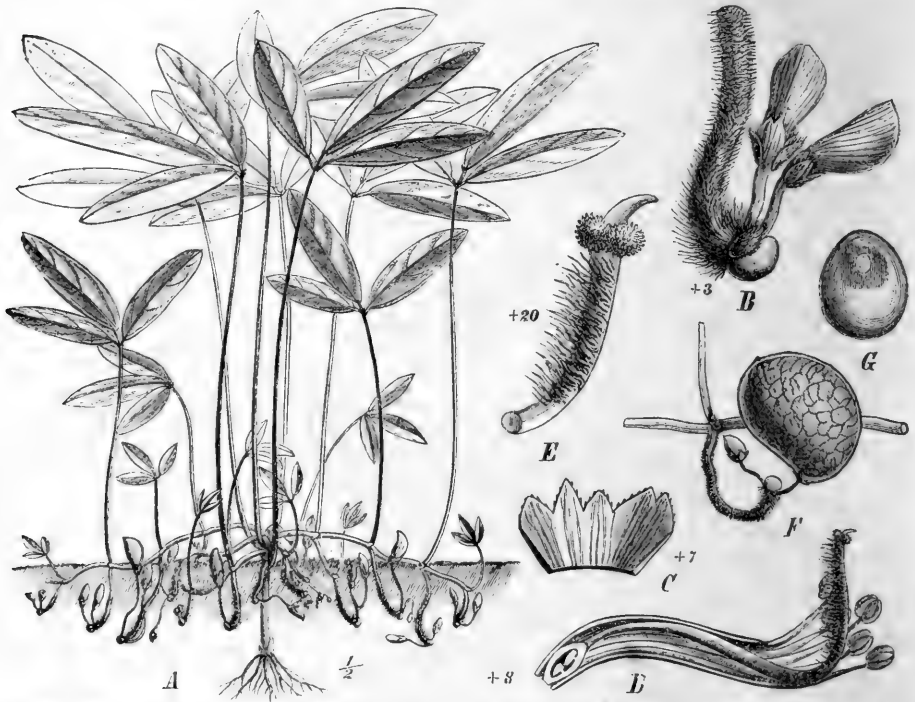


Fig. 255. *Vicia subterranea*. A ganze Pflanze; B Ende des Pedunculus mit zwei Blüten; C Kelch aufgeschnitten und ausgebreitet; D Längsschnitt durch die Staubblattröhre und den Fruchtknoten; E Ende des Griffels; F Hülse mit der Achse; G Samen. — Nach Taubert.

(6 medit.); *L. esculenta*, Linse, kultiviert. — *Lathyrus* (100 \* und Süd-amer.); *L. sativus* (medit.), *L. silvestris*, *L. cicera* u. a. im Medit., kultiviert; *L. odoratus*, prächtig blühende Zierpflanze. — *Pisum* (6); *P. sativum*, gewöhnliche Erbse (medit.) (Fig. 254) und *P. arvense* (Italien), graue Erbse, kultiviert.

§ *Phaseoleae*. Blüten und Früchte wie bei vorigen; aber windende Kräuter oder Sträucher, selten Bäume mit gedrehten oder gefingerten Blättern. — *Clitoria* (30 calid.). — *Glycine* (25 paläotrop.); *G. soja* (= *Soja hispida*) (Ostas.) liefert die wohlschmeckende, sehr nährstoffreiche Soja, sowie Soja-Oel. — *Erythrina* (30 trop.). — *Apios* (7 Nordam., China); *A. tuberosa* (atl. Nordamer.), mit knolligem, eßbarem Rhizom, Milchsaft führend. — *Mucuna* (50 calid.); *M. pruriens* u. a. mit

Jucken erregenden Haaren auf den Hülsen (»Juckbohnen«). — *Butea* (3 Ostind.); *B. frondosa* liefert das Butea- oder Bengalische Kino. — *Canavalia* (12 calid.); *C. ensiformis* und *C. gladiata* in den Tropen kultiviert wegen der eßbaren Samen. — *Physostigma* (3 trop. Afr.); *Ph. venenosum* (trop. Westafr.) liefert die das giftige Physostigmin enthaltenden Calabarbohnen, Gottesurteilbohnen. — *Phaseolus* (150 calid.), Bohne; *Ph. vulgaris* und *Ph. multiflorus* (Südamer.) vorzugsweise in Europa kultiviert, in den Tropen auch *Ph. mungo* (Ostind.), *Ph. lunatus* (Ostind., Afr.) u. a. — *Vigna* (40 calid.); *V. sinensis* (trop. As., Afr.), Hülsengemüse. — *Voandzeia* (1) *subterranea* (trop.), Hülsengemüse mit unterirdischen Früchten und ölreichen Samen aus apopetalen Blüten (Fig. 255). — *Pachyrrhizus* (2 trop. Amer. u. As.); *P. bulbosus* (trop. Amer., trop. As.) mit kopfgroßen, rübenförmigen, als Nahrungsmittel dienenden Wurzeln, kultiviert. — *Dolichos* (30 trop., subtrop.); *D. pseudopachyrrhizus* (trop. Afr.). — *Lablab* (1) *vulgaris*, Hülsengemüse (Ostafr. und Ostind.). — *Cajanus* (1) *indicus* (trop. As., Afr.), beliebtes Hülsengemüse in den Tropen. — *Rhynchosia* (etwa 150 calid.).

δ) Die Blüten zeigen vorherrschend fünf oder vier Zyklen. Apokarpie und Isomerie treten noch auf, aber Synkarpie und Oligomerie des Gynaceums herrschen vor, Pleiomerie desselben selten.

22. Reihe **PANDALES**. Blüten zyklisch, heterochlam. Fruchtknoten oberständig. Karpelle (3), mit je einer hängenden, geradläufigen Samenanlage.

Fam. **Pandaceae**. Blüten diöcisch. Steinfrucht mit drei einsamigen Fächern. — *Panda* (1) *oleosa* (trop. Westafr.) liefert ölreiche Samen.

23. Reihe **GERANIALES**. Blüten zyklisch, heterochlam. oder apopetal, selten ganz nackt, meist fünfgliedrig. Androeceum wechselnd. Fruchtknoten oberständig. Karpelle (5—2), selten mehr, quirlig, bei der Reife häufig wieder voneinander getrennt, meist mit 2—1, seltener mit ∞ umgewendeten Samenanlagen. Samenanlagen anatrop, hängend, mit ventraler Raphe und der Mikropyle nach oben, oder, wenn mehr als eine Samenanlage vorhanden, einzelne bisweilen mit dorsaler Raphe und der Mikropyle nach unten (Fig. 256).

1. Unterreihe **Geraniineae**. Blüten heterochlam., selten apopetal, meist ♂, bisweilen ·, meist obdiplostemon (d. h. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter und die Karpelle bei Gleichzähligkeit vor den Blumenblättern), seltener haplostemon, in · Blüten häufig Abort einzelner Staubblätter; Antheren mit Längsspalten sich öffnend. Fruchtknoten isomer oder oligomer. Samenanlage mit zwei Integumenten.

A. Keine Sekretzellen oder Sekretlücken.

Fam. **Geraniaceae**. Blüten fünfgliedrig, ♀, meist ♂. Kein eigentlicher Diskus. Staubblätter 10 oder 15, bisweilen nur 5 fertil. Karpelle meist mit 1—2, seltener mit 2—∞ Samenanlagen. Frucht in 5 geschnäbelte Teilfrüchte zerfallend (Fig. 257, 258), selten Kapsel. Nährgewebe +. — Meist Kräuter mit gelappten oder geteilten Blättern. Nebenblätter + oder 0. — Etwa 630 temp.—subcalid.

§ **Geranieae**. Reife Karpelle geschwänzt, Schwänze spiralig eingerollt. — *Geranium* (260 gem. Zonen der ganzen Erde, in den Tropen montan bis alpin), mit strahligen Blüten; zahlreiche Arten in Mitteleuropa in fast allen Formationen

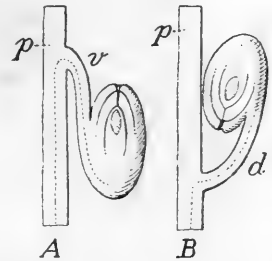


Fig. 256. Placentation der Samenanlage bei den Geraniaceae. A hängende Samenanlage mit ventraler Raphe (v) und nach oben gerichteter Mikropyle; p Placenta. B aufsteigende Samenanlage mit dorsaler Raphe (d) und nach unten gerichteter Mikropyle; p Placenta. (Schematisch.)

verbreitet, wenige in Kultur. — *Erodium* (60 gem. Zonen der ganzen Erde, besonders mediterr.); *E. cicutarium*, fast über die ganze Erde verbreitet; *E. gruinum* (mediterr.) mit als Hygrometer benützten Teilfrüchten. — *Monsonia* (29 meist temp. Afrika, wenige trop. Afr. und Vorderindien). — *Sarcocaulon* (6 Südafr.); alle Arten echte Xerophyten mit verdornten Blattstielen und bisweilen von einem dicken wachsartigen Harzmantel überzogenen Zweigen. — *Pelargonium* (232, hauptsächlich Südafrika, wenige trop. Afrika, Vorderindien und Australien, 1 Syrien) (Fig. 259), mit zygomorphen, gespornten Blüten: *P. roseum* (Kapland) und einige andere Arten, im Mittelmeergebiet kultiviert, liefern aus den Blättern das echte Geraniumöl; zahlreiche Arten (z. B. *P. zonale*) und ihre Hybriden in Kultur.

§ **Biebersteinieae.** Karpelle ungeschwänzt, einsamig. Sepalen frei, dachig. — *Biebersteinia* (5 West- u. Zentralas.).

§ **Wendtieae.** Wie vorige, aber 2—∞ Samen in den Karpellen. — Andin. — *Balbisia* (6 Chile, Peru, Bolivia).

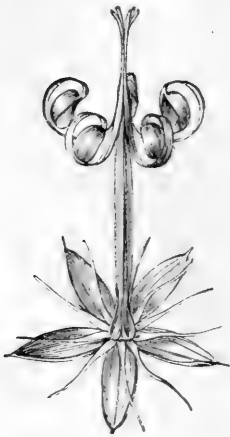


Fig. 257. *Geranium sanguineum*. Frucht (3/4). — Nach Baillon.



Fig. 258. Teilfrucht von *Erodium cicutarium*.

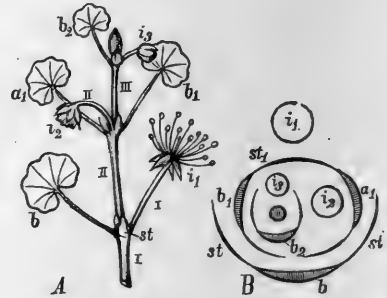


Fig. 259. *Pelargonium zonale*. A Aufriß eines blühenden, wickelig aufgebauten Sympodiums. B Grundriß dazu; *st* Stipeln, *st*<sub>1</sub> in Fig. B die auf der Seite der Abstammungsachse *i*<sub>1</sub> verwachsenen Stipeln von *a*<sub>1</sub> und *b*<sub>1</sub>. — Nach Eichler.

§ **Vivianieae.** Karpelle 3, ungeschwänzt. Kelch bis zur Mitte röhrig oder glockig, die Zipfel dachig. Frucht eine geschlossene Kapsel. — *Viviania* (28 Chile, Süd-Brasilien).

§ **Dirachmeae.** Wie vorige, aber Karpelle 8. — *Dirachma* (1 Sokotra).

Fam. **Oxalidaceae.** Blüten (Fig. 260) fünfgliederig, ♀, ♂. Kein Diskus. Staubblätter 10, unten vereint. Fruchtknoten isomer. Karpelle mit ∞—1 Samenanlagen. Kapsel oder Beere. Nährgewebe fleischig. — Meist 2 Kräuter, selten ♂ mit meist zusammengesetzten Blättern (Schlafstellung derselben). Nebenblätter + oder 0. — 340 temp. bis calid. — *Oxalis* (300 meist subtrop., wenige trop. und temp.); *O. acetosella*, Sauerklee (\*) u. a. liefern Kaliumoxalat; Trimorphismus (Fig. 261) der Blüten; die stärkereichen Knollen mancher Arten werden gegessen oder als Viehfutter verwendet. — *Biophytum* (30 trop.); *B. sensitivum* (pantrop.). — *Averrhoa* (3 trop. Amer.?): *A. carambola* und *A. bilimbi*, Bäume (trop. Amer.?, kult.) mit eßbaren Früchten.

Fam. **Tropaeolaceae.** Blüten (Fig. 262) fünfgliederig, ♀, ♂. Blütenachse hinten in einen Sporn übergend. Staubblätter 8. Fruchtknoten 3-fächerig. Karpelle mit einer Samenanlage. Frucht in 3 einsamige Teilfrüchte zerfallend.



Fig. 260. *Oxalis acetosella*. Diagramm.

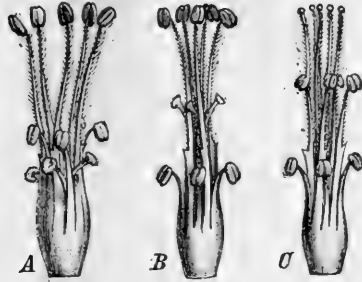


Fig. 261. *Oxalis gracilis*. Staubblätter und Griffel A der kurzgriffeligen, B der mittelgriffeligen, C der langgriffeligen Blüten. — Nach Hildebrand.



Fig. 262. *Tropaeolum majus*. Diagramm; *sp* Sporn. — Nach Eichler.

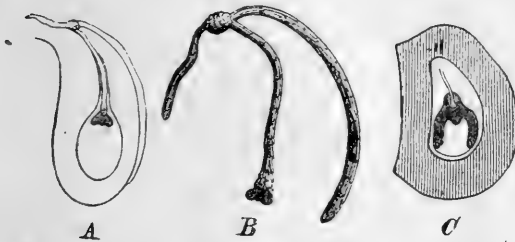


Fig. 263. *Tropaeolum majus*. Entwicklung des Embryos. — Nach Schacht.



Fig. 264. *Linum usitatissimum*. Diagramm. — Nach Baillon.

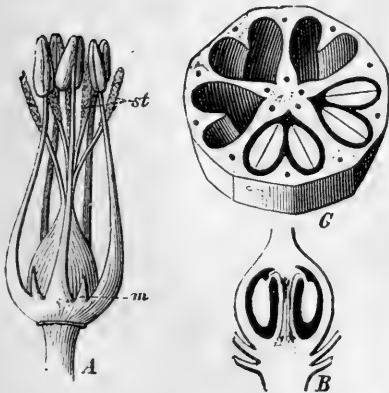


Fig. 265. *Linum usitatissimum*. A Blüte nach Entfernung der Kelch- und Blumenblätter. B Längsschnitt des Fruchtknotens. C Querschnitt der Kapsel. — Nach Warming.

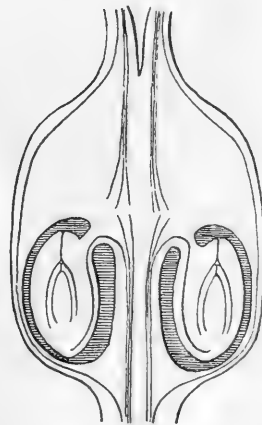


Fig. 266. Längsschnitt durch den Fruchtknoten von *Linum austriacum*. Samenanlage hängend, epitrop (Mikropyle nach oben), mit ventraler Raphe. — Nach Warming.

Nährgewebe 0. Interessant die Verzweigung des stark verlängerten Embryo-trägers (vielleicht zum Zwecke der Zuleitung von Nährstoffen an den großen Embryo) (Fig. 263). — Oft kletternde Kräuter mit rankendem Blattstiel und einfachen Blättern. Nebenblätter + oder 0. — *Tropaeolum* (50 Südamer., meist andin); *T. majus*, Kapuzinerkresse, und mehrere andere, Zierpflanzen.

Fam. **Linaceae**. Blüten (Fig. 264, 265, 266) 5—4-gliedrig, ♀, ♂. Kein eigentlicher Diskus. Staubblätter 5—20, am Grunde vereint. Fruchtknoten isomer oder oligomer, völlig synkarp. Karpelle mit 1—2 Samenanlagen. Kapsel oder Steinfrucht. Nährgewebe +. — Kräuter oder ♂ mit ☉, ungeteilten Blättern. Nebenblätter + oder 0. — 150 temp.—calid.

§ **Eulineae**. Meist Kräuter. 1 Kreis Staubblätter. Kapsel. — *Radiola* (1) *multiflora* (temp. Eur., As., Gebirge in Afr.). — *Linum* (90 temp., subtrop.); *L. usitatissimum*, Lein, Flachs, kultiviert seit 4—5000 Jahren in Vorderas. und Ägypt., durch die Arier in Eur. eingeführt, mit den var. *vulgare* (Schließlein, Dreschlein), und var. *humile* (Springlein, Klenglein); die öl- und schleimreichen Samen als Semen Lini off.; *L. angustifolium* (medit.), wahrscheinlich Stamm-pflanze der vorigen, zur Zeit der Schweizer Pfahlbauten in Eur. kultiviert.

§ **Hugonieae**. ♂. 2—4 Kreise Staubblätter. Kapsel oder Schließfrucht. — *Hugonia* (20 paläotrop.), Spreizklimmer mit Klammerhaken, welche den untersten Auszweigungen der Blütenstände entsprechen.

Fam. **Humiriaceae**. Blüten 5-gliedrig, ♀, ♂. Becherförmiger Diskus um den Fruchtknoten. Staubblätter 10—∞. Fruchtknoten isomer, völlig synkarp. Karpelle mit 1—2 Samenanlagen. Steinfrucht. Nährgewebe +. — ♂ mit ☉, ungeteilten Blättern. Nebenblätter +. — 18 trop. Amer., 1 Afr. — *Humiria* (3 trop. Amer.). — *Saccoglottis* (11 trop. Amer., 1 Afr.).

Fam. **Erythroxylaceae**. Blüten 5-gliedrig, ♀, ♂, heterostyl. Kein Diskus. Blumenblätter an der Innenseite mit Anhängsel oder Schwiele. 10 Staubblätter, am Grunde zu einer Röhre vereint. Fruchtknoten 3—4 fächerig, aber meist nur 1 Fach fertil, mit 1—2 Samenanlagen. Steinfrucht. Nährgewebe +. — ♂ mit ☉, ungeteilten Blättern. Nebenblätter +. — 194 calid. — *Erythroxylum* (193 calid, meist Amer.); *E. coca* (Peru, Bolivien) liefert die off. Fol. Coca; aus ihnen, sowie aus den Blättern von *E. novogranatense* (Columbia) wird das Anaestheticum Cocain gewonnen; Blätter in Südamer. als Anregungsmittel gekaut.

Fam. **Zygophyllaceae**. Blüten 5—4-gliedrig, ♀, ♂. Diskus bisweilen ringförmig, oder Gynophor. Staubblätter 10—8, selten 15, am Grunde häufig mit Nebenblättern, welche vereint ein innenseitiges Anhängsel bilden. Fruchtknoten isomer oder pleiomer; Karpelle mit 1—∞ Samenanlagen; 1 kantiger oder längsfurchiger Griffel. Meist Kapsel oder Teilfrucht, selten Beere oder Steinfrucht. Nährgewebe + oder 0. — Selten ☉, meist Halbsträucher oder Sträucher mit gegenständigen, seltener ☉, häufig paariggefiederten Blättern; Nebenblätter +. Blüten einzeln, in Wickeln oder in zusammengesetzten Infloreszenzen. — Etwa 160 calid.; viele Xerophyten.

. A. Kapseln oder Früchte in Teilfrüchte zerfallend, selten Beere.

Unterfam. **Zygophylloideae**. Blätter gegenständig oder durch Abort des einen Blattes der Blattpaare wechselständig, einfach oder gedreht oder paarig gefiedert. Karpelle (5).

§ **Zygophylleae**. Samen mit Nährgewebe.

\* *Fagoniinae*. Blätter gedreht oder mit einem Blättchen. — *Fagonia* (18 medit. Afr., Kalif., Chile).



\* *Zygophyllinae*. Blätter ungeteilt oder paarig gefiedert. — *Zygophyllum* (70 in der alten Welt). — *Guajacum* (4 trop. Amer.); *G. officinale* und *G. sanctum* liefern das off. Lignum Guajaci (Lignum sanctum), Guajakholz oder Poekholz, aus ihm das als Resina Guajaci vielfach off. Guajakharz. — *Portiaria* (3 Mexiko, andin); *P. hygrometrica* (Peru, Chile), mit sich zusammenlegenden Blättchen. — *Bulnesia* (6 Argentinien, Chile), Xerophyten mit dauerhaftem Holz.

§ *Tribuleae*. Samen ohne Nährgewebe. — *Tribulus* (12 calid.; besonders in Afr.); *T. terrester* (calid.).

Unterfam. *Augeoideae*. Blätter keulenförmig, mit kurzen Nebenblättern. Karpelle (10). — *Augea* (1) *capensis* (Südafr.).

Unterfam. *Chitonioideae*. Blätter ☉, einfach oder unpaarig gefiedert. — Mexiko.

Unterfam. *Peganoideae*. Blätter ☉, vielspaltig. Kapsel oder Beere. — *Peganum* (6 medit., Zentralas., Ostas., Mexiko); *P. harmala* (Steppen des Medit. und der angrenzenden Länder); die Samen enthalten Harmalin zur Darstellung des »Türkisch Rot«.

Unterfam. *Tetradichidoideae*. Blätter fiederschnittig. Fächer des Fruchtknotens durch Ausbuchtung der Seitenwände mit drei kleinen, kommunizierenden Kammern. — *Tetradichis* (1) *salsa* (Salzsteppen von Ägypten bis Vorderasien).

B. Steinfrucht mit hartem, einsamigem Steinkern.

Unterfam. *Nitrarioideae*. Blätter einfach, ☉. Wüstensträucher. — *Nitraria* (3 in Wüsten der alten Welt); *N. retusa* (Salzwüsten von Nordafr. bis Palästina); Früchte berauschend, von den Arabern genossen; *N. Schoberi* (Salzwüsten von Süd-Rußland bis zur Mongolei, auch in Mesopotamien und Australien); beide zur Sodagewinnung dienend.

Unterfam. *Balanitoideae*. Blätter einpaarig, abwechselnd. — *Balanites* (2 trop. Afr., As.); *B. aegyptiaca* (Steppen von Senegambien bis Birma); das Fleisch der Steinfrüchte ist genießbar, die Samen enthalten reichlich wohl-schmeckendes Öl.

B. Wie A.; aber Sekretzellen, Sekretlücken oder Sekretgänge vorhanden, bei den hierher gestellten *Simarubaceae* nur bisweilen im Mark und in der Rinde.

Fam. *Cneoraceae*. Blüten 3-, selten 4-gliedrig, ♂, ♀, ♂. Diskus säulenförmig oder polsterförmig. Staubblätter 3 oder 4. Fruchtknoten isomer, gelappt; Karpelle mit 2 Samenanlagen, diese mit 2 Integumenten; 1 Griffel. Steinfrucht in 3—4 von einem Mittelsäulchen sich loslösende Teilfrüchte zerfallend, diese oft mit 2-einsamigen, übereinander liegenden Fächern. — Sträucher mit ☉, lederartigen, schmalen Blättern. Nebenblätter 0. Blüten einzeln oder in Trugdolden. — Ölzellen. — *Cneorum* (2 medit. u. Canar.); *C. tricocum* (medit.).

Fam. *Rutaceae*. Blüten fünf- bis viergliedrig, ♂, selten ♂ ♀, ♂ und ♂. Diskus ringförmig oder polsterförmig, bisweilen becherförmig. Staubblätter obdi-plotemon oder haplostemon, bisweilen durch Abort 3—2, selten ∞ (durch Spaltung?). Karpelle 5—4, selten 3—1 oder ∞, oft unten frei und nur oben vereint, mit ∞—2 Samenanlagen. Frucht und Samen verschieden (s. unten). — Selten Kräuter, meist Halbsträucher, Sträucher oder Bäume mit ☉ oder gegenständigen, einfachen oder zusammengesetzten (häufig gedreiten) Blättern. Nebenblätter 0. — Schizolysigene (oder auch lysigene?) Öldrüsen, selten mehrzellige Öldrüsen in Rinde und Blättern, letztere daher durchsichtig punktiert. — Etwa 900.

Unterfam. **Rutoideae**. Karpelle meist 4—5 (sehr selten mehr oder nur 3—1), häufig nur durch die Griffel vereint und unten frei, bei der Reife  $\pm$  getrennt, nach innen fachspaltig sich öffnend, in der Regel mit sich ablösendem Endokarp, sehr selten 4—1 fleischige Steinfrüchte.

A. Blätter und Rinde mit schizolysigenen Öldrüsen.

§ **Xanthoxyleae**.  $\bar{\delta}$ , meist mit kleinen, grünlichen oder grünlichweißen, seltener großen und leuchtend weißen, stets  $\oplus$ , nicht selten eingeschlechtlichen Blüten. Karpelle nur selten mit mehr als zwei Samenanlagen. Embryo meist mit flachen Keimblättern im Nährgewebe. — *Xanthoxylum* (15 temp. Ostas., Nordamer.); *X. fraxineum* (atlant. Nordamer.). — *Fagara* (140 trop.); die mit Stacheln besetzte Rinde mancher Arten medizinisch verwendet; *F. flava* (Westindien) liefert Westindisches Seidenholz; *F. xanthoxylodes* (Westafri.) wird in Togo medizinisch verwendet, enthält interessante chemische Inhaltsbestandteile. — *Erodia* (45 trop. As., Malegassien). — *Oriza* (1) *japonica* (Japan). — *Choisya* (1) *ternata* (Mexiko).

§ **Ruteae**. Kräuter oder Halbsträucher, seltener Sträucher mit mittelgroßen, stets  $\bar{\zeta}$  Blüten, die bisweilen schwach  $\cdot\bar{\cdot}$  sind. Karpelle in der Regel mit mehr als zwei Samenanlagen. Die Samen mit Nährgewebe. — *Ruta* (40)

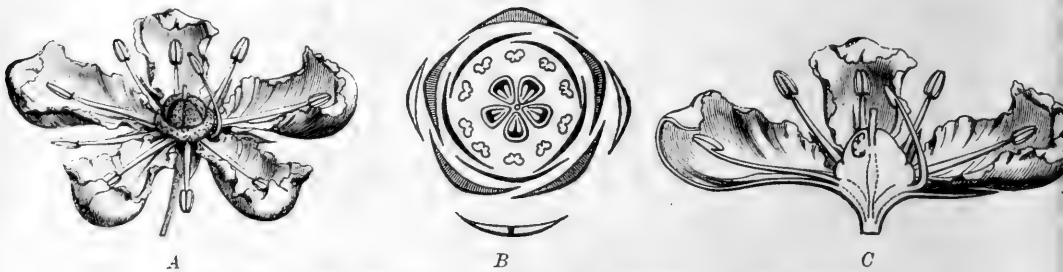


Fig. 267. *Ruta graveolens*. A Blüte, B Diagramm, C Blütenlängsschnitt.

medit. bis Ostsibirien); *R. graveolens*, Wein-Raute (Fig. 267). — *Boenigghausenia* (1 Japan). — *Dictamnus* (1) *albus*, Diptam (Eur., As.) (Fig. 268).

§ **Boronieae**. Meist Halbsträucher und Sträucher. Blüten stets  $\oplus$ ,  $\bar{\zeta}$ . Samen mit fleischigem Nährgewebe. — 180 Austral. — *Boronia* (60). — *Eriostemon* (16). — *Correa* (6), mit sympetaler Korolle (Fig. 269).

§ **Diosmeae**. Meist Halbsträucher und Sträucher, selten Bäume, mit einfachen Blättern. Samen ohne Nährgewebe. Embryo meist gerade mit fleischigen Keimblättern. — 180 Kapland. — *Coleonema* (4). — *Agathosma* (100). — *Barosma* (15). — *Calodendron* (2, davon 1 im trop. Ostafri.).

§ **Cusparieae**. Sträucher und Bäume. Blüten  $\oplus$  oder  $\cdot\bar{\cdot}$ . Samen mit wenig oder ohne Nährgewebe. Embryo gekrümmt, mit dem Stämmchen zwischen den Keimblättern. — 100 Amer. calid.

\* *Pilocarpinae*. Blüten  $\oplus$ . — *Pilocarpus* (13 trop. Am.); *P. pennatifolius*, *P. Selloanus* (Brasil.) u. a. A. geben die giftigen, Pilocarpin-haltigen, vielfach off. Folia Jaborandi. — *Esenbeckia* (15). — *Metrodorea* (4).

\* *Cusparinae*. Blüten  $\cdot\bar{\cdot}$ . — *Cusparia* (20); *C. trifoliata* (Neu-Granada) gibt Cortex Angosturae. — *Galipea* (6 Brasil.). — *Erythrochiton* (3 trop. Amer.).

B. Blätter mit mehrzelligen, aber nicht lysigenen Drüsen.

§ *Dictyolomeae*. Blüten ♂, haplostemon. Staubblätter am Grunde mit Schüppchen. Karpelle mit  $\infty$  Samenanlagen, nur am Grunde vereint. Bäumchen mit doppelt gefiederten Blättern. — *Dictyoloma* (2 Südamer.).

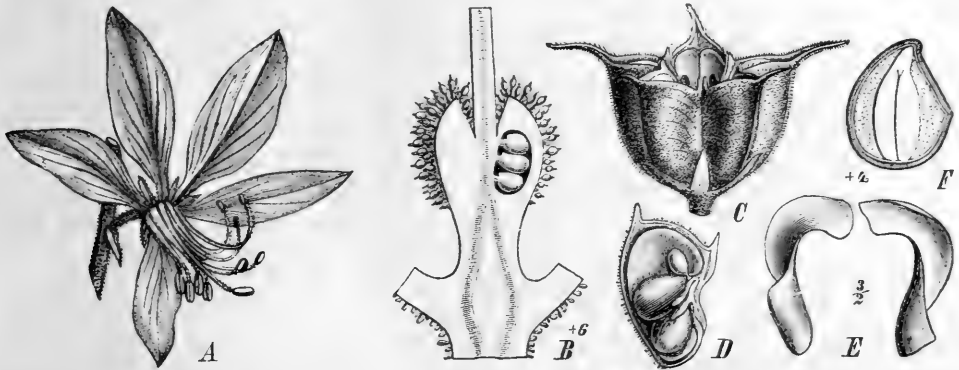


Fig. 268. *Dictamnus albus*. A Blüte, B Gynaeceum im Längsschnitt, C Frucht, D eine Teilfrucht geöffnet, E das abgelöste Endokarp eines Faches, F Samen im Längsschnitt. — Nach Engler.

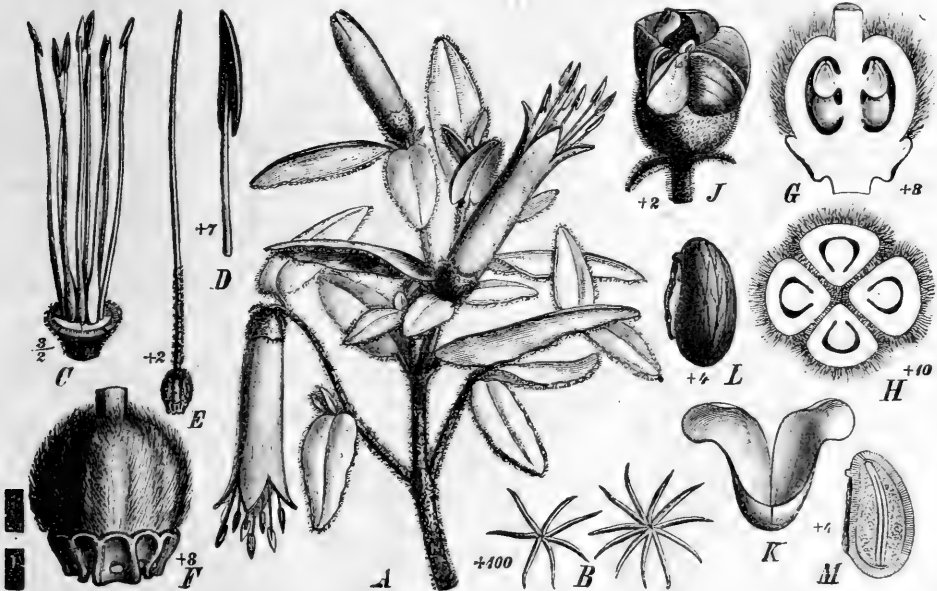


Fig. 269. *Correa speciosa*. A blühender Zweig; B Sternhaare vom Stengel; C Androeceum; D oberer Teil eines Staubblattes; E Gynaeceum mit Diskus; F Diskus und Fruchtknoten, stärker vergrößert; G Längsschnitt, H Querschnitt durch den Fruchtknoten; J Frucht; K Endokarp; L Samen; M derselbe im Längsschnitt. — Nach Engler.

Unterfam. *Flindersioideae*. Karpelle (5–3), mit je 2–8 zweireihig stehenden Samenanlagen. Kapsel fachspaltig oder septicid, mit bleibendem Endokarp. Samen geflügelt ohne Nährgewebe. — ♂ mit Öldrüsen. — *Flindersia* (12 ind.-malayisch). — *Chloroxylon* (1) *swietenia* (Vorderind., Ceylon) liefert das grünlichgelbe ostindische Seiden- oder Atlasholz.

Unterfam. *Spathelioideae*. Karpelle (3), mit je zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrucht geflügelt. Sekretzellen und Öldrüsen (an den Blatträndern). — *Spathelia* (2 Westind.).

Unterfam. **Toddalioideae**. Karpelle (5—2) oder nur 1, mit je 2—1 Samenanlagen. Steinfrucht oder trockene Flügelfrucht. Nährgewebe + oder 0. — Blätter und Rinde mit Öldrüsen.

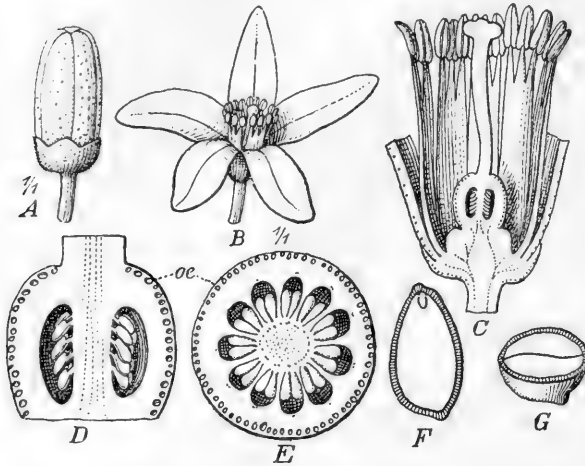


Fig. 270. *Citrus medica*. A Knospe; B Blüte; C dieselbe im Längsschnitt; D, E Fruchtknoten im Längs- und Querschnitt; F, G Samen im Längs- und Querschnitt, oe Öldrüsen. — Nach Berg und Schmidt.

§ **Toddalieae**. Karpelle (5—2). — 60 temp.—calid. — *Phellodendron* (4 Ostas.) mit starker Korkbildung. — *Toddalia* (1 paläotrop.). — *Ptelea* (7); *P. trifoliata* (Nordamer.), Zierstrauch. — *Skimmia* (1) japonica (Ostas.).

§ **Amyrideae**. 1 Karpell. — *Amyris* (13 trop. Amer.); *A. balsamifera* liefert harzreiches, duftendes Rosenholz.

Unterfam. **Aurantioideae**. Beere, häufig mit Periderm und mit einer aus saftreichen Emergenzen der Karpelle hervorgehenden Pulpa. Samen ohne Nährgewebe. Blätter und Rinde mit Öldrüsen. — Paläotrop.

§ **Aurantieae**.

\* **Limoninae**. Karpelle mit zwei oder einer Samenanlage. — *Murraya* (4 ind.-malay.). — *Limonia* (7 Ostind., trop. Afr.). — *Clausena* (15); *C. wampi* in China beliebtes Obst; einige Arten des trop. Afr. werden medizinisch verwendet. — *Triphasia* (1) *aurantiola* (Vorderind. und kult.).



Fig. 271. *Citrus aurantium*. Einzelfall eines Blütengrundrisses. — Nach Eichler.

\* **Citrinae**. Karpelle mit  $\infty$  Samenanlagen. — *Aegle* (3); *A. sepiaria* (Japan); *A. marmelos* (Ostind.) mit wohlschmeckenden Früchten. — *Feronia* (1) *elephantum* (Ostind.); Früchte dieser u. a. Arten dieser Gruppe magenstärkend und stimulierend. — *Citrus* (6 trop. und subtrop. As., in allen wärmeren Ländern, wenig in den Tropen kult.); häufig Polyembryonie; alle liefern ätherische Öle und essbare Früchte; *C. decumana*, Pompelmus (China, Cochinchina); *C. medica*, Zitrone, Limone (Vorderind.) (Fig. 270), liefert die off. Cortex Citri fructus, sowie Oleum Citri; *C. aurantium* (ind.-malay.) (Fig. 271) mit der Var. *amara*, Pomeranze (südl. Himal.) und der Var. *dulcis*, Orange, Apfelsine; von ersterer Varietät stammen die

off. Produkte: Fructus Aurantii immaturi, Cortex Aurantii fructus, Oleum Aurantii pericarpium; auch die Blüten und Blätter (Flores resp. Folia Aurantii) werden arzneilich gebraucht; *C. nobilis*, Mandarine (Cochinchina). — Nucellarembryonen bei *C. aurantium*.

Fam. **Simarubaceae**. Blüten fünf- bis viergliedrig, selten  $\text{♂}$ , meist  $\text{♂} \text{♀}$ ,  $\text{⊕}$ . Diskus häufig wie bei vorigen. Staubblätter 10 oder 5, selten  $\infty$ . Karpelle 5 oder weniger. Frucht und Samen mannigfaltig. —  $\text{†}$  mit bitterer Rinde,  $\text{⊙}$  oder gegenständigen, selten einfachen, meist gefiederten Blättern; Nebenblätter 0. — Niemals Öldrüsen; bisweilen schizogene Gänge im Mark. — Etwa 125 calid.

Unterfam. *Surianoideae*. Karpelle mit je zwei Samenanlagen, frei. Staubblätter ohne Ligularschuppe. — *Suriana* (1) *maritima* (trop. littoral).

Unterfam. *Simaruboideae*. Karpelle mit je einer Samenanlage.

§ *Simarubeae*. Staubfäden mit Ligularschuppe. — *Quassia* (2); *Qu. amara* (trop. Amer.) liefert Bitter- oder Quassiaholz, als *Lignum Quassiae surinamense* off.; eine zweite Art, *Qu. africana*, im trop. Westaf. — *Simaruba* (6); *S. amara* (Bras., Guiana) (Fig. 272) gibt die off. *Cortex Simarubae*. — *Simaba* (19), *S. cedron* (trop. Neu-Granada); die Samen gegen Schlangenbiß. — *Hunnoa* (5) *undulata* (Togo und benachbarte Teile der westl. sudanesischen Parksteppenprovinz) liefert im Fluidextrakt ihrer Rinde ein wirksames Heilmittel.

§ *Picrammateae*. Staubfäden ohne Ligularschuppe. Karpelle unten frei, aber die Griffel unten vereint. — *Brucea* (5); *B. sumatrana* (ind.-malay.), *B. antidysenterica* (trop. Ost-

afr.) u. a. A. besitzen sehr bittere Rinden und Früchte; diese werden als Magenmittel, sowie gegen Ruhr, Fieber, Würmer verwendet. — *Picrasma* (8); *P. excelsa* (Antillen) liefert das off. *Lignum Quassiae jamaicense*. — *Ailanthus* (7); *A. glandulosa*, Götterbaum (China), durch ∞ Wurzelschößlinge sich ausbreitend, kult. (Fig. 273). — *Irvingia* (4); *I. Barteri* u. *I. gabonensis* (trop. Westaf.) enthalten fett- und eiweißreiche, sehr nahrhafte Samen, aus denen das »Dika-Brot« hergestellt wird.

Unterfam. *Picramnioideae*. Karpelle (2—3) mit je zwei hängenden Samenanlagen. — *Picramnia* (30 trop. Amer.).

Fam. *Burseraceae*. Blüten fünf- bis viergliedrig, obdiplostemon oder haplostemon, selten ♀, meist ♂ ○, ⊕. Diskus häufig wie bei vorigen. Karpelle (5—3), mit je zwei kollateralen, selten nur einer Samenanlage; ein Griffel. Steinfrucht mit 2—5 Steinkernen, oder klappig aufspringende Frucht, bisweilen scheidewandspaltig. Nährgewebe 0. Embryo oft mit gefalteten Keimblättern. — ⚭ mit ⊙, gedrehten oder unpaarig gefiederten, selten einfachen Blättern und kleinen Blüten. — Schizolysigene Balsamgänge. — 320 trop.

§ *Protieae*. Steinfrucht mit freien oder sich berührenden, aber nicht verwachsenen Steinkernen. — *Protium* (50 Amer. calid.); *P. aracouchini* (trop. Süd-amer.) liefert Aracouchinibalsam. — *Tetragastris* (3); *T. balsamifera* (Antillen) liefert Schweinsbalsam.

§ *Boswellieae*. Steinfrucht mit verwachsenen Steinkernen, welche durch Furchen begrenzt sind und sich auch voneinander abspalten lassen. — *Aucoumea* (1) *Klaineana* (trop. Westaf.) liefert Harz und vortreffliches Holz. — *Boswellia* (12 Vorderind., Sokotra, Somaliland, Sudan); *B. Carteri* (Somaliland und Hadramaut

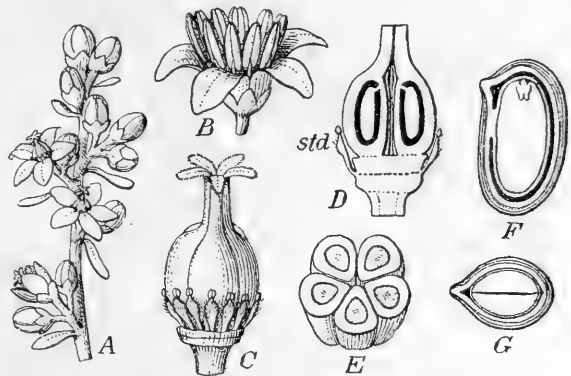


Fig. 272. *Simaruba amara*. A Stückchen eines ♂ Blütenzweiges; B ♂ Blüte; C Fruchtknoten mit Staminodien *std*; D derselbe im Längsschnitt, E im Querschnitt; man sieht, daß die fünf Karpelle frei sind; F ein Einzelfrüchtchen im Längsschnitt, G im Querschnitt. — Nach Berg und Schmidt.

in Arabien) liefert Olibanum, Weihrauch; *B. papyrifera* in Abyssin. — *Bursera* (40 trop. Amer.); *B. gummifera* (Antillen) u. a. liefern einen großen Teil des amerik. Elemi. — *Commiphora* (= *Balsamodendron*, 80, meist in den Steppen von Afr., einige auch in Arab. und Vorderind.) (Fig. 274); *C. abyssinica*, *C. Schimperii* (Südarab., Nordabyssin.), sowie noch andere Arten aus dem Somal-

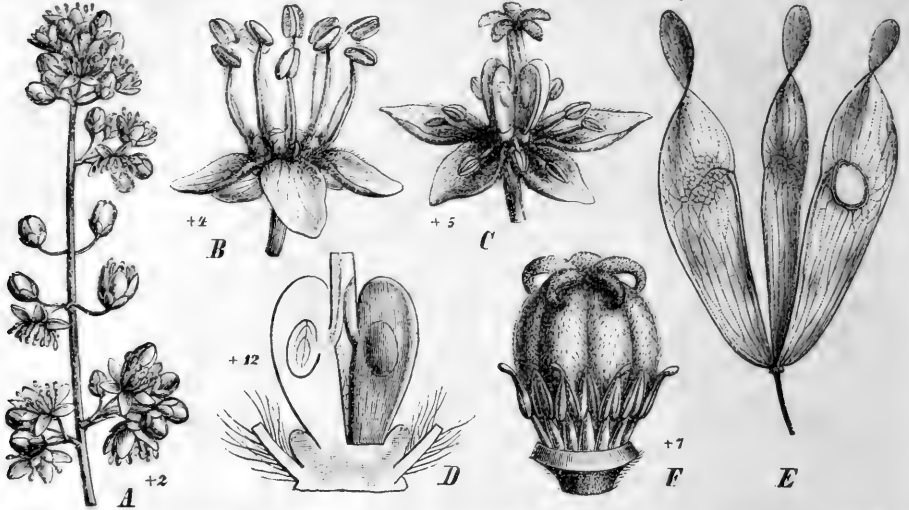


Fig. 273. A—E *Ailanthus glandulosa*. A Blütenstandsweig; B ♂, C ♀ Blüte; D Längsschnitt durch den Fruchtknoten, den Diskus und die Basis der Staubblätter; E Frucht mit drei reifen Karpellen, bei dem einen der Samen längs durchschnitten. F *Ailanthus excelsa*, Gynaecium der ♀ Blüte mit den verkümmerten Staubblättern. — A—E nach Engler, F nach Pierre.

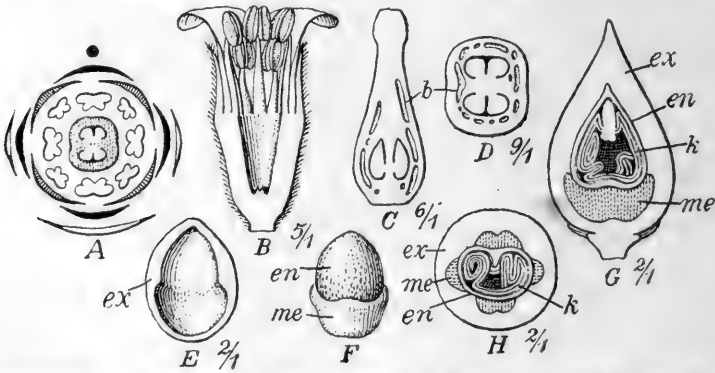


Fig. 274. *Commiphora*. A Diagramm einer beliebigen ♀ Blüte, B ♂ Blüte von *C. kataf*. C—D *C. Schimperii*, Längs- und Querschnitt durch das Gynaecium; b Balsamgänge. E—F *C. glaucescens*. E halbes Exokarp mit den Eindrücken des Endokarps und Mesokarps, F Endokarp mit Mesokarp herausgenommen aus E. — G—H *C. myrrha*, ganze Frucht im Längs- und Querschnitt; ex Exokarp, en Endokarp, me Mesokarp, k Keimling mit den vielfach gewundenen, dünnen Keimblättern. — Nach Engler.

land, liefern sehr wahrscheinlich die off. Myrrha; *C. Playfairii* (Somalland) liefert wahrscheinlich das Myrrhenharz Molmol, *C. opobalsamum* (südwestl. Arab.) den sogenannten Mekkabalsam.

§ *Canaricae*. Steinfrucht mit zusammenhängendem gefächertem Endokarp. — *Canarium* (80 trop. As., Afr.); *C. commune* liefert das wertvolle Harz

Manilla-Elemi. (Elemi-Harz wird jedoch offenbar auch noch von vielen anderen Burseraceen gewonnen); *C. Schweinfurthii*, mächtiger Baum mit wertvollem Holz und Harz, im ganzen trop. Afr. — *Pachylobus* (5); *P. edulis* (trop. Westaf.) mit pflaumenartigen, wohlschmeckenden Früchten.

Fam. **Meliaceae**. Blüten fünf-, seltener vier- bis siebengliedrig, meist obdiplostemon, seltener haplostemon, meist ♀, ♂. Blütenachse plankonvex oder in mannigfache Effigurationen auswachsend. Kelchblätter oft, Blumenblätter bisweilen vereinigt. Staubblätter meist in eine Röhre vereint. Fruchtknoten isomer oder oligomer, völlig synkarp, mit einem Griffel, die Karpelle mit meist 1—2, selten 4—∞ Samenanlagen. Frucht mannigfach. Nährgewebe + oder 0. —  $\bar{h}$ , selten Kräuter, meist mit gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Trugdolden, zu Rispen vereint. — Meist Sekretzellen. — 670 calid. — Wertvolle Nutzhölzer und Fieberrinden.

Unterfam. **Cedreloideae**. Staubblätter frei.

§ **Cedreleae**. Karpelle (4—5). Samen lang geflügelt. — *Toona* (7—8 trop. As.); *T. febrifuga* (ind.-malay.); Rinde Fiebertmittel; *T. serrata* (Ind.) liefert wertvolles Holz, »Indisches Mahagoni«. — *Cedrela* (9 trop. Amer.); *C. odorata* (Antillen) liefert das meist verwendete Zigarren- und Zuckerboxenholz.

§ **Ptaeroxyleae**. Karpelle (2). Samen nach oben geflügelt. — *Ptaeroxylon* (1) *obliquum* (Kapland und Ostaf.), liefert »Niesholz«, kapens. Mahagoni.

Unterfam. **Swietenioideae**. Staubblätter in eine Röhre vereint. Samen geflügelt.

§ **Swietenieae**. Karpelle mit ∞—4 Samenanlagen. — *Swietenia* (4); *S. mahagoni* (Antill.) liefert das echte Mahagoni-Holz (Acajou) und wird deshalb in seiner Heimat kult. — *Khaya* (1) *senegalensis* (trop. Afr.) liefert das Gambia-Mahagoni. — *Soymida* (1) *febrifuga* (Ostind., Ceylon) liefert Nutzholz und Fieberrinde.

Unterfam. **Melioidae**. Staubblätter in eine Röhre vereint. Samen nicht geflügelt.

§ **Carapeae**. Karpelle mit je 2—8 Samenanlagen. Kopfgroße Früchte; Samen groß mit holziger Schale. — *Carapa* (5 trop. Afr., Amer.); *C. procera* (trop. Afr.) und *C. guianensis* (trop. Amer.) geben in ihren Samen Carapaöl. — *Xylocarpus* (2 paläotrop., littoral).

§ **Melieae**. Karpelle mit zwei Samenanlagen. Samen mit wenig Nährgewebe. — *Melia* (12); *M. azedarach* (calid.), Zierbaum mit gutem Holz (Fig. 275).

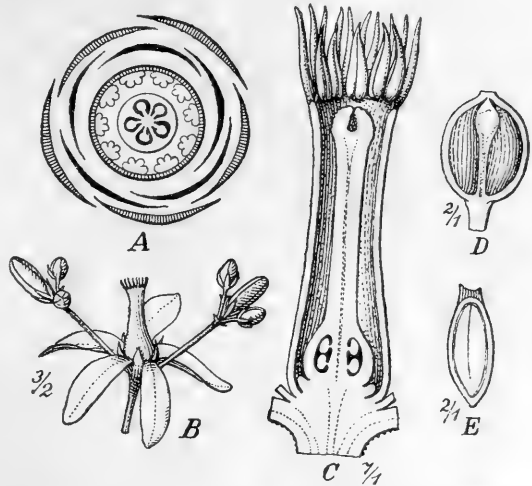


Fig. 275. *Melia azedarach*. A Diagramm, B Stückchen des Blütenstandes, C Staminaltubus und Fruchtknoten im Längsschnitt, D Fruchtlängsschnitt, E Längsschnitt durch den Samen. — Nach Harms.

§ **Azadirachteae.** Karpelle mit je zwei oder einer Samenanlage. Frucht einsamig. Nährgewebe 0. Blättchen gesägt. — *Azadirachta* (1) *indica* (Ostind.) liefert Margosa-Öl und Fiebertinde.

§ **Trichilieae.** Karpelle mit 2—1 Samenanlagen. Nährgewebe 0. Blättchen ganzrandig. — *Trichilia* (200 trop. Amer., Afr.). — *Guarea* (80 trop. Amer., Afr.).

2. Unterreihe **Malpighiineae.** Wie die *Geraniineae*; aber die Blüten wenigstens im Fruchtknoten schräg zygomorph; Blätter häufig gegenständig.

Fam. **Malpighiaceae.** Blüten (Fig. 276) fünfgliedrig, obdiplostemon, meist ♀. Blütenachse konvex oder eben, bisweilen ein Gynophor bildend. Kelchblätter häufig mit Nektarien. Blumenblätter meist genagelt. Von den Staubblättern häufig einzelne abortiert. Karpelle meist (3), selten (2) (4) (5), mit je einer Samenanlage. Spaltfrucht mit am Rücken aufspringenden Teilfrüchten, selten Nuß oder Steinfrucht. Nährgewebe 0. — ♂, meist Lianen, mit unregelmäßig ge-

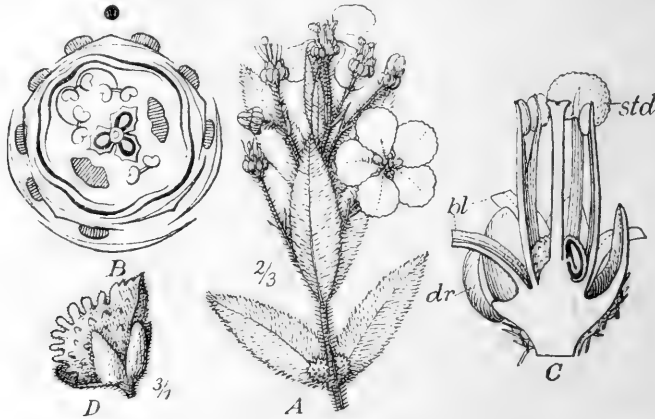


Fig. 276. *Camara hirsuta*. A Stückchen eines blühenden Zweiges; in den untersten Blattachseln bereits junge Früchte. B Diagramm der Blüte; Staminiadien und Kelchdrüsen schraffiert. C Längsschnitt durch die Blüte; die Blumenblätter (*bl*) sind abgeschnitten; *std* Staminodium, *dr* Drüsen an den Kelchblättern. D reife Frucht aus einer kleistogamen Blüte, wo die Kelchblätter keine Drüsen tragen. — Nach Niedenzu.

furchtem Holzkörper. Blätter meist gegenständig, häufig mit Drüsen am Blattgrund oder Stiel; Nebenblätter +. Blütenstand traubig und meist zusammengesetzt. — 500 trop., besonders Amer. — *Banisteria* (70 trop. Amer.). — *Malpighia* (25 trop. Amer.). — *Hiraea* (25 trop. Amer.).

Fam. **Trigoniaceae.** Blüten typisch fünfgliedrig, ♀, schräg zygomorph. Kelchblätter am Grunde vereint. Blumenblätter 5—3, oft sehr ungleich. Staubblätter 5, 6 oder 10 (11—12), am Grunde + in eine gespaltene Röhre vereint. Karpelle (3), mit je ∞—2 Samenanlagen. Frucht eine dreiklappige, septicide Kapsel, selten Flügelfrucht. Nährgewebe + oder 0. — ♂, oft kletternd, mit ☉ oder gegenständigen Blättern. Nebenblätter + oder 0. — *Trigonia* (26 trop. Amer.). — *Trigoniastrum* (1 Hinterind.).

Fam. **Vochysiaceae.** Blüten typisch fünfgliedrig, ♀, schräg zygomorph. Kelchblätter am Grunde vereint, das eine oft gespornt, abfällig; Blumenblätter selten 5, meist 3—1, perigynisch oder epigynisch; ein fruchtbares Staubblatt und einige Staminodien. Karpelle (3), mit je ∞—2 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht nicht aufspringend oder eine fachspaltige Kapsel. Nährgewebe 0. — ♂, selten Kräuter, mit gegenständigen oder quirlständigen, einfachen Blättern; Nebenblätter + oder 0. — 100 trop. Amer., 1 Westaf. — *Vochysia* (54).

3. Unterreihe **Polygalineae.** Blüten ♂ oder ♀, mit zwei Kreisen Staubblättern. Die Antheren mit Poren sich öffnend. Karpelle (2), median.



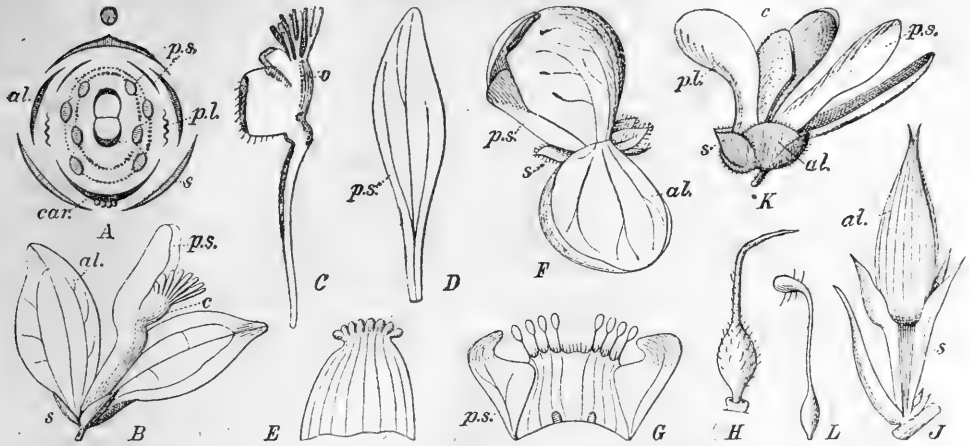


Fig. 277. Polygalaceae. A—E *Polygala vulgaris*. A Diagramm; B Blüte; s Kelch, al Flügel, p.s obere Blumenblätter, p.l seitliche Blumenblätter, c und car Schiffchen. C freigelegtes Schiffchen. D oberes Blumenblatt. E Androeceum. — F—H *Monnina aestuans*. F Blüte; s Kelchblätter; p.s obere Blumenblätter. G Androeceum, mit dem die oberen Blumenblätter verwachsen sind. H Gynaeceum. — J *Polygala lutea*, nicht geöffnete Blüte mit Deckblatt und Vorblättern. — K, L *Xanthophyllum vitellinum*. K Blüte, L Staubblatt. — Nach Chodat.

Fam. **Tremandraceae**. Blüten vier-, fünf-, selten dreigliedrig, ♀, ♂. Kelchblätter frei. Blumenblätter klappig. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter. Karpelle mit 1—2 Samenanlagen. Frucht eine zusammengedrückte Kapsel, an den Rändern fachspaltig. Nährgewebe +. Kleiner Embryo. — Kleine Sträucher mit ganzrandigen oder gezähnten Blättern und einzelnen achselständigen Blüten. — 23 Austr.

Fam. **Polygalaceae**. Blüten (Fig. 277) typisch fünfgliedrig, ♀, ♂. Von den fünf Kelchblättern sind zwei petaloid, fügelartig. Blumenblätter durch Abort nur 3. Staubblätter 8(4+4). Karpelle mit 1, selten 2—4 Samenanlagen. Kapsel oder Steinfrucht. Nährgewebe + oder 0. — Kräuter oder ♂, mit meist ♂, einfachen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter: Blüten einzeln oder traubig, selten in Rispen. — 780 temp.—calid. — *Polygala* (450); *P. senega* (Nordamer.) liefert die off. Radix Senegae, *P. butyracea* (Westafr.) aus den ölreichen Samen die sogenannte Malukangbutter; *P. amara* (Eur.), sehr bitter, als Herba Polygalae Volksheilmittel. — *Muraltia* (50 Südafr.). — *Securidaca* (30 trop.), z. T. Lianen. — *Epirrhizanthes* (2 Monsungeb.), saprophytisch. — *Xanthophyllum* (40, Bäume des Monsungeb.).

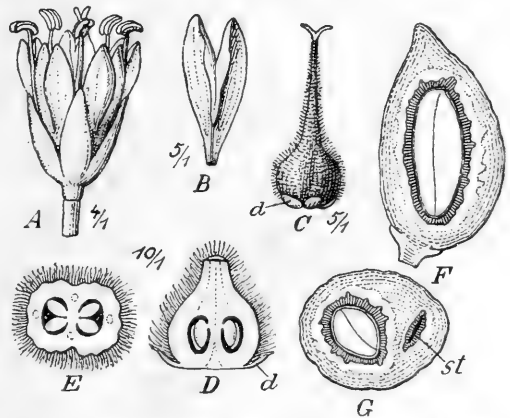


Fig. 278. *Dichapetalum*. A—E *D. gabonense*. A Blüte. B Blumenblatt von innen. C Fruchtknoten, unten mit den Diskuslappen d. D Längs-, E Querschnitt durch den Fruchtknoten. — F—G *D. tomentosum*. F Längs-, G Querschnitt durch eine reife Frucht mit je einem Samen; st das steril gebliebene Fach. — Nach Engler.

4. Unterreihe **Dichapetalineae**. Blüten  $\oplus$  oder  $\cdot\cdot$ , mit nur einem Kreis Staubblätter. Die Blumenblätter frei oder vereint. Samenanlagen mit einem Integument. Samen bisweilen mit Caruncula.

Fam. **Dichapetalaceae**. Blüten (Fig. 278) typisch fünfgliedrig,  $\text{♀}$  oder  $\text{♂}$   $\text{♀}$ ,  $\oplus$ , bisweilen  $\cdot\cdot$ . Blütenachse in Schuppen oder in einen becherförmigen Diskus ausgewachsend. Kelchblätter frei oder vereint. Blumenblätter häufig zweispaltig, gleich oder ungleich, frei oder in eine Röhre vereint. Staubblätter 5, frei oder mit den Blumenblättern vereint. Karpelle (2—3) mit je zwei Samenanlagen; Steinfrucht mit ein- bis zweifächerigem Kern. Nährgewebe 0. —  $\text{♁}$ , meist Lianen, selten Halbsträucher mit ganzrandigen Blättern mit Nebenblättern. Blüten klein, in achselständigen Scheindolden. — **Dichapetalum** (120 trop., meist Afr.); **D. toxicarium** (trop. Westafr.) und das halbstrauchige **D. cymosum** (Südafr.), sowie andere Arten besonders für das Vieh sehr giftig.

5. Unterreihe **Tricoccae**. Blüten  $\oplus$ , stets  $\text{♂}$   $\text{♀}$ , oft sehr reduziert. Karpelle meist (3) mit je 2—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Samen meist mit Caruncula.

Fam. **Euphorbiaceae**. Staubblätter ebensoviel als Kelchblätter oder doppelt so viel,  $\infty$  oder wenige bis 1. Karpelle (3), seltener (2—4 oder  $\infty$ ).

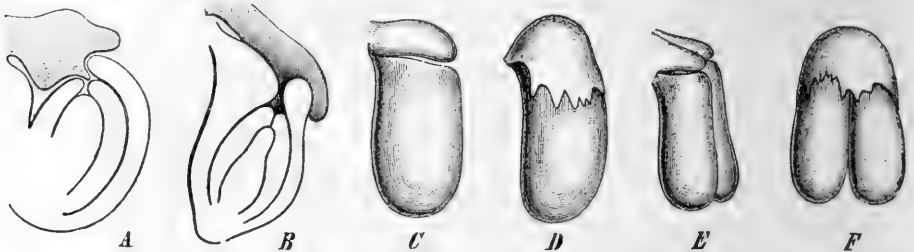


Fig. 279. Samenanlagen von Euphorbiaceen. A *Macaranga oblongifolia*. B *Euphorbia dioica*. C *Ricinus communis*. D *Pedilanthus tithymaloides*. E *Hymenocardia acida*. F *Trypetes sessiliflora*. — Nach Baillon und Pax.

Samenanlagen meist mit einer Caruncula über der Mikropyle (Fig. 279). Frucht meist eine in drei Teilfrüchte (Coccen) sich spaltende Kapsel, seltener Beere oder Steinfrucht. Nährgewebe reichlich. Embryo zentral, gerade oder gekrümmt. — Kräuter oder  $\text{♁}$ , meist mit  $\odot$  Blättern, häufig mit Nebenblättern. Blüten meist in zusammengesetzten Blütenständen. Häufig (nicht immer) Milchsaft in gegliederten oder ungegliederten Schläuchen. Bisweilen markständiges Siebgewebe. — Etwa 4500 temp.—calid.

A. **Platylobae**. Keimblätter vielmal breiter als das Stämmchen des Embryos.

Unterfam. **Phyllanthoideae**. Jedes Karpell mit zwei Samenanlagen. Nie Milchröhren und nie markständiges Siebgewebe.

§ **Phyllanthae**. Embryo groß, wenig kürzer als das Nährgewebe. Kelchblätter der  $\text{♂}$  Blüten dachig. — **Phyllanthus** (500 calid.); **Ph. emblica** (Maskaren., trop. As.) liefert die gerbstoffreichen Früchte Myrobalani Emblicae; Samen essbar; **Ph. niruri**,  $\odot$ , in den Tropen überall verbreitet (Fig. 280); **Ph. speciosus** mit Phyllokladien (Zentralamer.), häufig in Warmhäusern kult. (Fig. 281). — **Toricodendron** (1) *capense* (Kap) mit sehr giftigen Früchten. — **Oldfieldia** (1) *africana* (trop. Westafr.) liefert sehr gutes Nutzholz, »Afrikan. Eichenholz«.



Fig. 280. *Phyllanthus niruri*. A oberer Teil einer blühenden Pflanze, die einzelnen Sprosse letzter Ordnung gefiederten Blättern gleichend. B Stück eines blattähnlichen Sprosses stärker vergrößert, stellenweise die Blätter abgefallen. C ♂ Blüte. D Androeceum mit den Drüsen. E ♀ Blüte nach Entfernung der Kelchblätter. F Frucht. G und H Samen. — Nach Pax.



Fig. 281. *Phyllanthus speciosus*. A blühender ♂ Zweig. B einzelnes Phyllokladium in der Achsel eines schuppenförmigen, mit zwei Nebenblättern versehenen Blattes. C ♂ Blüte. D ♀ Blüte im Längsschnitt. E Samen im Längsschnitt. — Nach Baillon und Pax.

§ **Brideliaceae.** Wie vorige; aber Kelchblätter der ♂ Blüten klappig. — *Bridelia* (40 paläotrop.).

Unterfam. **Crotonoideae.** Jedes Karpell mit einer Samenanlage. Milchschläuche vorhanden oder fehlend. Markständiges Siebgewebe vorhanden oder fehlend.

a. Blütenstände kein Cyathium darstellend.

α) Staubfäden in der Knospe nach innen gebogen. Kein Rudiment eines Fruchtknotens.

§ **Crotoneae.** ♂ Blüten meist mit Blumenblättern. Blüten in endständigen Ähren oder Trauben. — *Croton* (600); *C. eluteria* (Bahama-Inseln) liefert die off. Cort. Cascarillae, Cascarill-Rinde; *C. tiglium* (trop. As.) liefert Samen

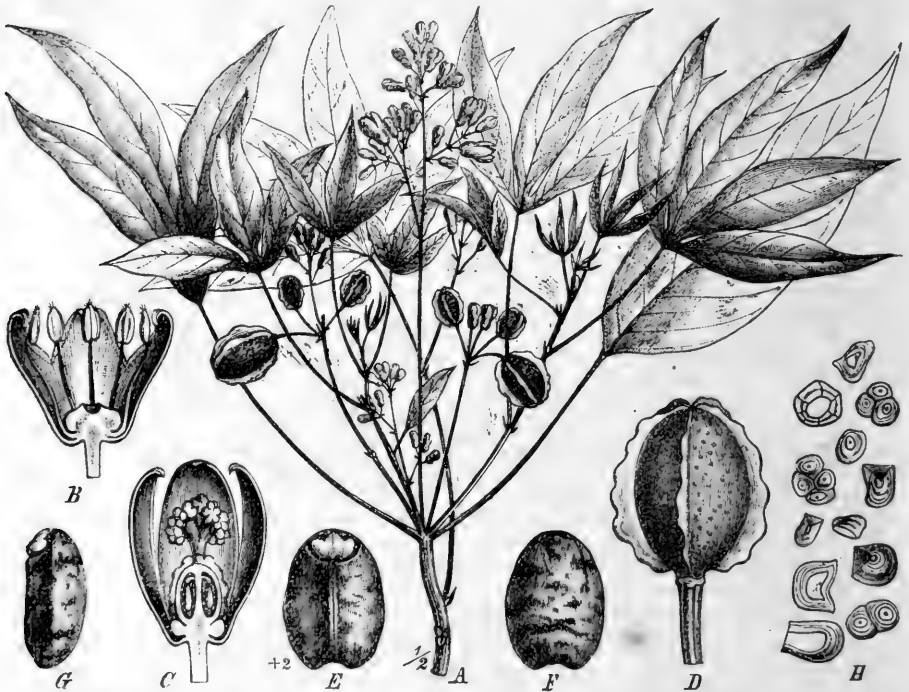


Fig. 282. *Manihot utilissima*. A Habitus. B ♂, C ♀ Blüte im Längsschnitt. D reife Frucht. E—G Samen von der Bauch-, Rücken- und Seitenansicht. H Formen der Stärkekörner in der Wurzel.  
— Nach Pax und Tschirch.

Tiglii, Purgierkörner, und das off. Oleum Crotonis, Krotonöl; *C. lacciferus* (trop. As.) gibt infolge des Stiches einer Schildlaus den sogenannten Gummilack.

β) Staubfäden in der Knospe meist gerade; wenn sie nach innen gebogen sind, dann ist Rudiment eines Fruchtknotens vorhanden.

I. Kelch der ♂ Blüten klappig.

1. ♂ Blüten mit Blumenblättern.

§ **Chrozophoreae.** *Chrozophora* (7); *C. tinctoria* (medit.) liefert den Farbstoff Tournesol. — *Aleurites* (5); *A. moluccana* (Südwestmalayische Provinz, kult. trop. u. subtrop.) lief. aus den Samen fettes Öl, hauptsächlich für technische Zwecke.

2. ♂ Blüten ohne Blumenblätter.

\* Teilblütenstände ohne Involucrum.

§ **Acalypheae**. Blüten in Trauben, Ähren, Rispen. — *Mercurialis* (7); *M. annua* (Eur., Med.) nicht streng diöcisch. — *Mallotus* (80); *M. philippinensis* (*Rottlera tinctoria*, ind.-malay.) liefert die off. Kamala-Drüsen, die auch zum Rotfärben gebraucht werden. — *Alchornea* (46 trop.). — *Caelebogyne* (2 Ostaustral.); *C. ilicifolia* entwickelt Nucellarembryonen. — *Acalypha* (300 trop.). — *Tragia* (125 trop.), oft mit Brennhaaren. — *Ricinus* (1) *communis* (Afr.) liefert das off. Oleum Ricini (Samen mit deutlichen Proteinkristalloiden in den Aleuronkörnern!). — *Hevea* (17 trop. Amer.); *H. guianensis* und *H. brasiliensis* liefern den wertvollsten off. Kautschuk, Para-Kautschuk, und werden jetzt in den Tropen überall kultiviert; auch noch zahlreiche andere Arten der Gattung geben guten Kautschuk.

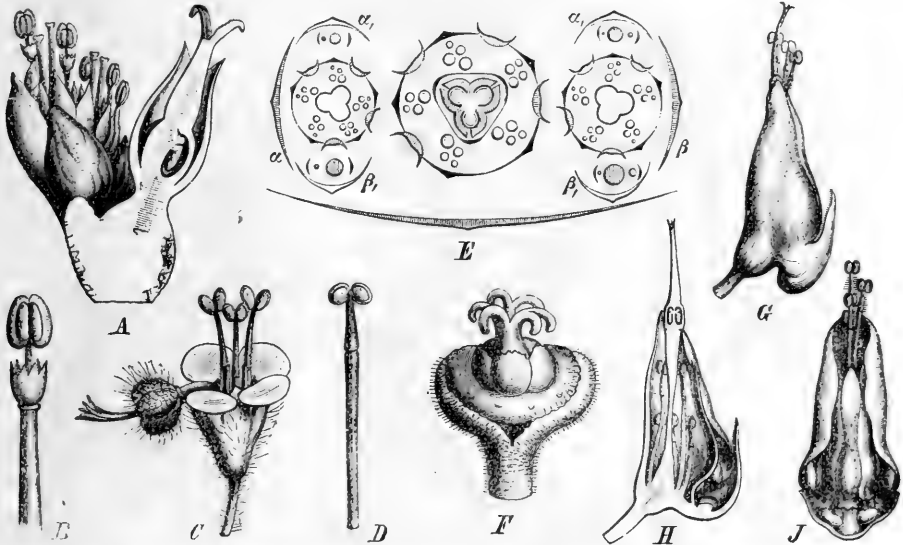


Fig. 283. A, B *Anthostema senegalense*. A Cyathium, B ♂ Blüte. — C, D *Euphorbia platyphyllos*. C Cyathium, D ♂ Blüte. — E *Euphorbia peplus*. Diagramm eines Blütenstandsweiges mit drei Cyathien. — F *Synadenium Grantii*, Cyathium. — G—J *Pedilanthus tithymaloides*. G Cyathium von der Seite, H im Längsschnitt, J von hinten nach Entfernung des Anhängsels betrachtet. — Nach Baillon, Eichler, Pax.

\*\* Teilblütenstände mit Involucrum.

§ **Dalechampieae**. Involucrum mit ♂ und ♀ Blüten; Involucralblätter laubig. — *Dalechampia* (88 trop., meist Am.).

§ **Pereae**. Involucrum kelchartig, sehr oft eingeschlechtlich. — *Pera* (20 trop. Am.).

II. Kelch der ♂ Blüten dachig.

1. ♂ Blüten stets mit Blumenblättern.

§ **Cluytieae**. ♂ Blüten in Knäueln, welche entweder axillär sind oder in ährigen bis rispigen Blütenständen stehen. — *Codiaeum* (6 ind.-malay.); *C. variegatum* (ind. Archip.) mit zahllosen Blattvarietäten (»Croton« der Gärtner). — *Jatropha* (160 trop.); *J. curcas* (trop. Amer.) liefert Oleum infernale; *J. multifida* (trop.) liefert Purgiernüsse und Oleum Pinhoën. — *Ricinodendron* (3 trop. Afr.); *R. Heudelotii* (ganzes trop. Afr.) und *R. Rautanenii* (Südwestafr.) liefern aus ihren Samen Speiseöl. — *Cluytia* (48 Afr.).

2. ♂ Blüten stets ohne Blumenblätter.

§ **Manihoteae** (Adrianeae). Blätter oft tief gelappt. — *Manihot* (130 trop. Amer.); *M. Glaziovii* und mehrere andere Arten (Bras.) liefern Ceara-Kautschuk; *M. utilisissima* (Fig. 282) und *M. dulcis*, Maniok oder Cassavestrauch (Brasil.), wichtige Nährpflanzen der Tropen, liefern in ihren Wurzelknollen Gemüse und Stärkemehl (Tapioka).

§ **Gelonieae**. Blätter ungelappt. — Gegliederte Milchsafschläuche. — *Gelonium* (18 ind.-malay., Ost- und Südafr.).

III. Kelch der ♂ Blüten zur Blütezeit offen oder leicht dachig, sehr oft stark reduziert.

§ **Hippomaneae**. ♂ Blüten ohne Blumenblätter. Kelchblätter der ♂ Blüten dachig. — Milchsafschläuche ungegliedert. — *Mabea* (29 trop. Amer.). — *Excoecaria* (26 paläotrop.); *E. agallocha* (trop. As.), der giftige Milchsaft erzeugt starke Augenentzündung und Blindheit. — *Homalanthus* (19 Monsumgebiet). — *Sebastiania* (75, meist Südamer., 1 in Nordamer., 3 in der Alten Welt). — *Stillingia* (26, meist trop. Amer., wenige temp. Amer., wenige Mada-

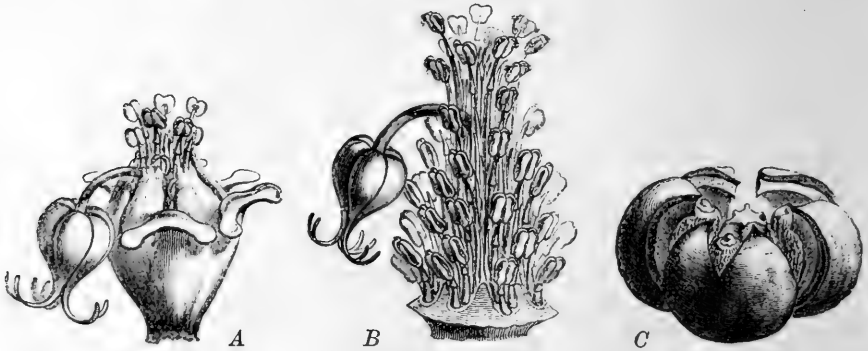


Fig. 284. *Euphorbia lathyris*. A ein Blütenstand (Cyathium). B ein solcher nach Fortnahme des Rezeptakulums. C aufspringende Frucht. — Nach Baillon.

gaskar, 1 Fidjiinseln); *St. silvatica* (südl. Nordamer.). — *Sapium* (95 pantropisch); *S. sebiferum*, Talgbaum (trop. As.) liefert aus den Samen Fett, den sog. Chinesischen Talg, zur Herstellung von Lichtern und Seife; einige Arten des trop. Amer. (Peru, Amazonas) geben ausgezeichneten Kautschuk. — **Hippomane** (1) *mancinella*, Manzinellapfel (Zentralamer., Antillen), liefert Pfeilgift. — *Hura* (2 trop. Amer.); *H. crepitans* mit 5—20 Karpellen, Sandbüchsenbaum, giftig.

b. Partialblütenstände Cyathien.

§ **Euphorbieae**. Blüten ohne Blumenblätter, meist auch ohne Kelchblätter. ♂ Blüten mit nur 1 Staubblatt. — Milchsafschläuche ungegliedert. — *Anhostema* (3 Afr.) (Fig. 283 A, B). — *Euphorbia* (600, meist subtrop. oder trop., viele auch temp.) (Fig. 283 C—E; 284); *E. pulcherrima*, Poinsettie, mit purpurroten Hochblättern (Mexiko, Zentralamer.), *E. splendens* (Madagaskar), mit roten Cyathien, beide in Gewächshäusern viel kultiviert; *E. resinifera* (Marokko), von kaktusähnlichem Aufbau, liefert das off. Gummiharz Euphorbium; *E. canariensis* und viele andere kaktusähnlich. — *Pedilanthus* (15 trop. Amer.), mit giftigem Milchsaft (Fig. 283 G—J).

B. *Stenolobae*. Keimblätter etwa so breit wie das Stämmchen des Embryos.

Unterfam. *Porantheroideae*. Karpelle mit je zwei Samenanlagen. — Keine Milchsaftschläuche. — 17 Austral.

Unterfam. *Ricinocarpoideae*. Karpelle mit je einer Samenanlage. — 52 Austral.

6. Unterreihe *Callitrichineae*. Merkmale der Familie. (Systematische Stellung unsicher. Wird auch mit den Verbenaceen verglichen.)

Fam. *Callitrichaceae*. Blüten (Fig. 285, 286) nackt. ♂ Blüten mit terminalem Staubblatt. ♀ Blüten mit zwei transversal stehenden Karpellen, welche durch eine Längswand in zwei Klausen geteilt sind, mit je zwei Samenanlagen. Zwei Griffel. Samenanlagen mit einem Integument.



Fig. 285. *Callitriche verna*. A—C Diagramme. A der ♂, B der ♀ Einzelblüte; α und β die transversalen Vorblätter. C zwei serielle Blüten einer Blattachsel, davon die obere ♂ mit zwei Vorblättern, die untere ♀ und vorblattlos. D transversaler Längsschnitt durch eine junge ♀ Blüte. — Nach Eichler.



Fig. 286. *Callitriche stagnalis*. A ♂ Blüte mit einem Staubblatt ( $\frac{9}{1}$ ). B ♀ Blüte ( $\frac{2}{1}$ ).

Frucht in vier steinfruchtartige Klausen zerfallend. Samen mit Nährgewebe und zentralem Embryo. — Kräuter, oft untergetaucht, mit gegenständigen, zusammengedrängten, schmalen oder spatelförmigen Blättern und kleinen, axillären, monöcischen Blüten: — *Callitriche* (26 fast kosmopol.).

24. Reihe **SAPINDALES** (Celastrales). Wie die *Geraniales*; aber die Samenanlagen in entgegengesetzter Stellung, entweder hängend mit dorsaler Raphe und der Mikropyle nach oben, oder aufsteigend mit ventraler Raphe und mit der Mikropyle nach unten (Fig. 287). — Vorzugsweise  $\bar{t}$ ; aber auch Kräuter.

1. Unterreihe *Buxineae*. Blütenhülle haplochlamydeisch. Samenanlage mit zwei Integumenten.

Fam. *Buxaceae*. Blüten ♂ ♀, bisweilen mit Rudimenten der abortierten Sexualblätter,  $\Phi$ . Staubblätter 4— $\infty$ . Karpelle (3) oder (2—4), mit je 2—1 Samenanlagen. Griffel getrennt. Fachspaltige Kapsel oder Steinfrucht. Nährgewebe +. —  $\bar{t}$  mit meist ganzrandigen, immergrünen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten einzeln oder in Trauben. — 30 meist temp. oder subtrop. — *Buxus* (20 med., Himalaja, Ostas., Antillen, trop. Afr.); *B. sempervirens*, Buxbaum (West- und Südeur.), liefert das beste Holz zu Holzschnitzereien. — *Pachysandra* (2); *P. procumbens* (atl. Nordamer.).

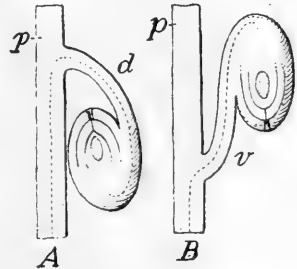


Fig. 287. Placentation der Samenanlagen bei den *Sapindales* (schematisch). A hängende Samenanlage mit dorsaler Raphe (*d*) und nach oben gerichteter Mikropyle; *p* Placenta. B aufsteigende Samenanlage mit ventraler Raphe (*v*) und nach unten gerichteter Mikropyle; *p* Placenta.

2. Unterreihe *Empetrineae*. Blüten heterochlam. Karpelle mit je einer aufsteigenden Samenanlage mit einem Integument, bis zur Reife vereint. Sträucher.

Fam. *Empetraceae*. Blüten (Fig. 288) ♂ ♀, mit Rudimenten der abortierten Sexualblätter,  $\Phi$ . Kelchblätter, Blumenblätter, Staubblätter 2—3. Karpelle (2—9). Steinfrucht. Samen ohne Caruncula. — Kleine ericoide Sträucher





4—1. Blätter immer einfach. — *Buchanania*, mit fünf Karpellen (20 ind.-malay.) (Fig. 291). — Die anderen mit nur einem Karpell: *Mangifera* (27 trop. As., Afr.); *M. indica*, Mango, wichtige Obstpflanze der Tropen. — *Anacardium* (8 trop. Amer.) (Fig. 290); *A. occidentale*, Acajou (kultiviert in den Tropen), der birnartig angeschwollene Fruchts蒂el und die ölhaltigen Samen werden genossen; die Früchte als Westindische Elefantennläuse (Fructus *Anacardii occidentalis*) zur Bereitung von Tinte, auch medizinisch angewendet. Der Stamm liefert Acajou-Gummi. — *Melanorrhoea* (6 ind.-malay.); *M. usitata* (Ostindien) liefert Firnis.

§ *Spondieae*. Karpelle (5—4), selten mehr oder (3), mit je einer hängenden Samen-anlage. Blätter häufig gefiedert. — *Spondias* (6 trop.); *Sp. purpurea*, Mombinpflaume (trop. Amer.); *Sp. lutea*, gelbe Mombinpflaume (trop.); *Sp. dulcis* (Polynes.) u. a. als Obstbäume kultiviert. — *Lansea* (trop. Afr. u. As.).

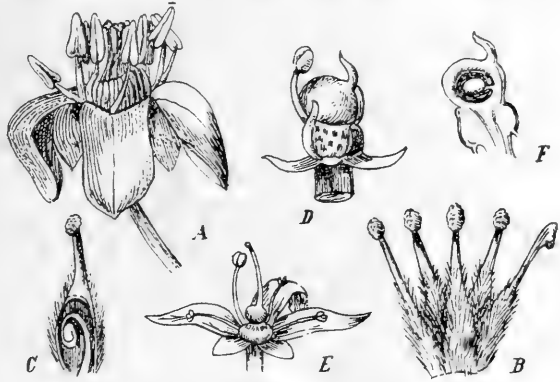


Fig. 291. A—C *Buchanania florida*. A Blüte. B die fünf Karpelle der Blüte. C das fruchtbare Karpell im Längsschnitt. — D *Mangifera indica*, Blüte. — E *Mangifera quadrifida*, Blüte. — F *Mangifera indica*, Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Engler.

§ *Rhoideae*. Karpelle (3); aber Fruchtknoten nur mit einem fertilen Fach (Fig. 292). Frucht frei. Blätter verschieden. — *Sorindeia* (palaeotrop., bes. Afr.). — *Trichosecypha* (trop. Afr., einzelne cauliflor). — *Pistacia* (5 \*); die Samen aller Arten geben Öl; *P. vera* (mediterr.), Samen, Pistazien, als Gewürz; *P. terebinthus* (mediterr.) liefert »Cyprischen Terpentin« und gerbstoffreiche Gallen (»Judasschoten«); *P. lentiscus* (mediterr.) liefert, auf der Insel Chios kult., das Mastixharz. — *Schinus* (12 Südamer.); *Sch. molle*, Pfefferstrauch (kult. in subtrop. Gebieten), gibt amerikan. Mastix. — *Cotinus* (2); *C. coggygria* (= *Rhus cotinus*), Perrückenstrauch (mediterr. bis China), häufiger Zierstrauch; das Holz, Ungarisches Gelbholz oder Fisetholz, zum Färben; die Blätter, »Schmack«, zum Gerben. — *Comocladia* (9 Antill.); Früchte zum Schwarzfärben. — *Metopium* (2 Antill.). — *Rhus* (120 temp., subcalid.); viele Gerbstoff liefernd; *Rh. coriaria* (mediterr.), Rinde, Blätter und Zweige, »Schmack«, bestes Gerbmaterial, Wurzeln und Früchte zum Färben; *Rh. typhina*, Essigbaum, *Rh. copallina* und *Rh. glabra* (atlant. Nordamer.) liefern den amerikanischen Sumach, wichtiges Gerbmaterial; *Rh. semialata* (Ostasien) liefert die zur Tannin- und Tintebereitung und zum Gerben verwendeten Chinesischen oder Japanischen Gallen; *Rh. vernicifera* und *Rh. succedanea* (beide in Ostasien) liefern Japanischen Lack; *Rh. venenata* (atlant. Nordamer.) liefert ebenfalls einen schwarzen Firnis; die Früchte von *Rh. succedanea* geben Japanisches Wachs (*Cera japonica*); *Rh. toxicodendron* (Nordostas. und Nordamer.), (ähnlich auch *Rh. vernicifera*, *Rh. succedanea*, *Rh. venenata* u. a.) führt durch



Fig. 292. *Cotinus coggygria*. Diagramm. — Nach Eichler.

ihren Harzsaft schwere Hautentzündungen herbei. — *Astronium* (9 Südamer.). — *Schinopsis* (5 Südamer.); *Sch. Lorentzii* u. *Sch. Balansae*, Quebracho colorado (Argentinien), ausgezeichnetes Nutzholz, das infolge seines hohen Tanningehaltes eines der wichtigsten Rohmaterialien (Quebrachoholz, daraus Quebrachoextrakt hergestellt) zum Gerben darstellt.

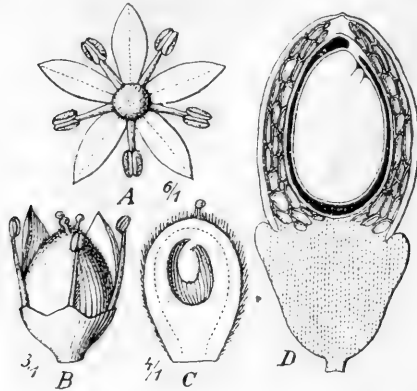


Fig. 293. *Semecarpus anacardium*. A ♂ Blüte. B ♀ Blüte. C Fruchtknoten im Längsschnitt. D Frucht im Längsschnitt. — Nach Engler.

gumenten. Frucht klein, zwei- bis vierteilig. Nährgewebe +. —  $\bar{t}$  mit immergrünen, ganzrandigen Blättern an der Spitze der Zweige. Blüten klein, in Trauben. — 5 Amer., temp.—calid. — *Cyrilla* (1).

Fam. **Pentaphylacaceae**. Blüten ♀, fünfgliedrig, haplostemon,  $\oplus$ , durchweg isomer. Karpelle (5), mit je zwei hängenden Samenanlagen. Frucht eine fünfkantige Kapsel. Nährgewebe sparsam. Embryo hufeisenförmig gekrümmt. —  $\bar{t}$  mit abwechselnden, lederartigen Blättern. Blüten klein, unterhalb der Laubblätter in Trauben. — *Pentaphylax* (1 Hongkong).

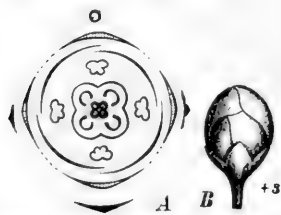


Fig. 294. *Ilex aquifolium*. A Diagramm, B Blütenknospe. — Nach Eichler und Kronfeld.

Fam. **Corynocarpaceae**. Blüten ♀, diplostemon; aber mit Umwandlung der inneren Staubblätter in Staminodien. Karpelle (2); aber nur eines fruchtbar, mit einer vom Scheitel herabhängenden Samenanlage mit zwei Integumenten. Steinfrucht mit fleischigem Exokarp, zusammengedrückt. Nährgewebe 0. —  $\bar{t}$  mit abwechselnden, fleischig-lederigen, glänzenden, länglich-verkehrteiförmigen Blättern; Blüten ziemlich klein, in endständiger Rispe. — *Corynocarpus* (1 Neuseeland).

Fam. **Aquifoliaceae**. Blüten (Fig. 294) vier- bis mehrgliedrig, ♂ ♀, diöcisch,  $\oplus$ . Blumenblätter häufig am Grunde und mit den gleichzähligen Staubblättern vereint. Karpelle (4—6), selten (7— $\infty$ ) mit je 1—2 hängenden Samenanlagen mit einem Integument. Steinfrucht vier- bis acht-, selten mehrkernig. —  $\bar{t}$  mit abwechselnden, meist immergrünen, einfachen Blättern. Nebenblätter sehr klein oder 0. Blüten klein, trugdoldig. — *Ilex* (280 temp., calid.); *I. aquifolium*, »Hülsen«, »Stechpalme« (Süd- u. Westeur.) (Fig. 295); *I. theezans*, *I. amara*, *I. paraguayensis* u. a. (trop. u. subtrop. Südamer.) liefern in ihren zerkleinerten Zweigen und Blättern den anregenden, Coffein enthaltenden Mate-Tee.

§ **Semecarpaeae**. Karpelle (3); aber Fruchtknoten mit nur einem fertilen Fach, der becherförmigen oder röhriigen Blütenachse eingesenkt. Blätter einfach. — *Semecarpus* (40 ind.-malay.); *S. anacardium*, Tintenbaum (Ostind.) liefert Firnis und die medizinisch, sowie zur Tintebereitung verwendeten Ostindischen Elefantensäure (Fructus Anacardii orientalis) (Fig. 293).

§ **Dobineaeae**. Karpell 1. ♀ Blüten nackt. Blätter einfach, gesägt, gegenständig. — *Dobinea* (2 Himalaja).

6. Unterreihe **Celastrineae**. Blüten heterochlam., stets  $\oplus$ , diplostemon oder haplostemon. Fruchtknoten selten isomer, zur Oligomerie neigend.

Fam. **Cyrrillaceae**. Blüten ♂, fünfgliedrig, diplostemon,  $\oplus$ . Kelchblätter und Blumenblätter bisweilen unten zusammenhängend. Karpelle (5—2), mit je einer Samenanlage mit zwei Integumenten.

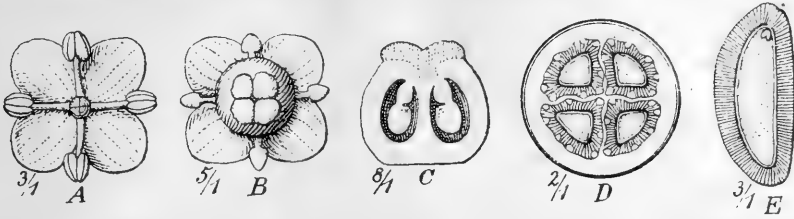


Fig. 295. *Ilex aquifolium*. A ♂, B ♀ Blüte, beide von oben gesehen. C Fruchtknoten im Längsschnitt. D Frucht im Querschnitt. E Samen im Längsschnitt; oben der kleine Keimling. — Nach Kronfeld.

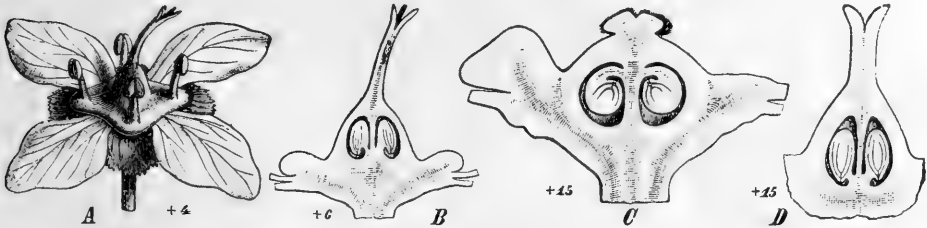


Fig. 296. A—B *Evonymus europaea*. A Blüte, B Längsschnitt durch den Fruchtknoten. C *Evonymus latifolia*, Längsschnitt durch den Fruchtknoten. D *Gymnosporia spec.*, Längsschnitt durch den Fruchtknoten. — Nach Loesener.

Fam. **Celastraceae**. Blüten (Fig. 296 u. 297) vier- bis fünfgliedrig, meist ♀, ♂. Blumenblätter dachig. Staubblätter 4—5 (selten 2 oder 10) am Rande des Diskus. Karpelle (2—5), mit je ∞—1, meist vom Grunde aus aufsteigenden Samenanlagen. Kapsel oder Beere. Samen häufig mit Arillus. Nährgewebe + oder 0. —  $\bar{t}$  mit stets einfachen, gegenständigen oder wechselständigen Blättern: Nebenblätter bisweilen +, aber abfällig. Blüten klein; häufig grünlich, meist in Trugdolden. — 430 temp., calid. — *Evonymus* (70 temp.); *E. europaea*, Pfaffenkäppchen (Eur. bis Japan), in Wäldern häufig. — *Catha* (1) *edulis* (Arab., Abyss., Ostafri.); die Blätter bilden getrocknet den anregenden, Coffein enthaltenden, in Arabien genossenen Khat- oder Kat-Tee. — *Celastrus* (27 calid.). — *Maytenus* (70 Amer.). — *Gymnosporia* (100 trop. Afr., As., 1 Südeuropa). — *Cassine* (12 trop., subtrop.); *C. crocea* (Kap) liefert das sog. Safranholz.

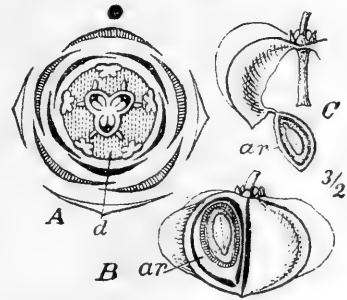


Fig. 297. A *Celastrus paniculatus*, Diagramm; d Diskus. B, C *Evonymus latifolia*. B geschlossene Frucht; ein Fach längs durchgeschnitten. C eine reife, aufgesprungene Fruchtklappe mit dem herabhängenden Samen; letzterer ebenfalls längs durchgeschnitten, um den Arillus ar zu zeigen. — Nach Loesener.

Fam. **Hippocrateaceae**. Blüten (Fig. 298) fünfgliedrig, mit weniger Staubblättern und Karpellen, ♀, ♂. Staubblätter 3 (selten 5, davon 3 oder 2 steril). Karpelle (3), mit je ∞—2 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Beere oder dreiflügelige Frucht. Nährgewebe 0. —  $\bar{t}$  oft kletternd, mit gegenständigen oder ☉ einfachen Blättern. Nebenblätter klein oder 0. Blüten meist klein, grünlich, in Trugdolden. — *Hippocratea* (100 trop.). — *Salacia* (100 trop.).

Fam. **Salvadoraceae**. Blüten vier- bis fünfgliedrig, choripetal oder sympetal, ♀ oder ♂ ♀, diöcisch, ♂. Staubblätter 4—5. Karpelle (2). Frucht-

knoten ein- bis zweifächerig, in jedem Fach mit 1—2 grundständigen, umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten. Beere oder Steinfrucht mit häutigem oder pappeartigem Endokarp, meist einsamig. Samen ohne Nährgewebe. Embryo mit dicken Keimblättern. — ♂ mit gegenständigen, ungeteilten Blättern und bisweilen borstenförmigen Nebenblättern; Blüten in Rispen oder Büscheln. — ♀ Afr., As., calid., meist Steppensträucher. — *Salvadora* (1) *persica* (Afr., Westas.), Steppenstrauch mit scharf aromatischen, eßbaren Früchten und sehr zähfaserigem Holz, weshalb die ausgefranzten Zweige im ganzen trop. Afrika wie Zahnbürsten gebraucht werden.

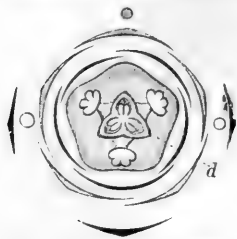


Fig. 298. *Hippocratea obtusifolia*. Diagramm. — Nach Eichler.

Fam. **Stackhousiaceae**. Blüten fünfgliedrig, haplostemon, mit schüsselförmiger Achse. Karpelle (2—5), mit je einer aufsteigenden Samenanlage. Frucht in 2—5 nicht aufspringende Teilfrüchte zerfallend. Nährgewebe +. — ♂ mit ⊙ linealischen oder spatelförmigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Ähren oder Knäueln. — 20 Austral., Neuseeland, Philippinen.

Fam. **Staphyleaceae**. Blüten fünfgliedrig, haplostemon. Fünf Staubblätter außerhalb des Diskus. Karpelle (2—3), oben frei, mit ∞ bis wenigen an der Bauchnaht hängenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht zweibis dreifächerig, meist ein- bis wenigsamig. Nährgewebe +, fleischig. — ♂ mit gegenständigen, gefingerten oder gefiederten Blättern. Blüten in Rispen oder Trauben. — 20 \* und trop. — *Staphylea* (11); *St. pinnata* (pont. Gebiet, Alp.); *S. trifoliata* (atlant. Nordamer.).

7. Unterreihe **Icacinineae**. Blüten heterochlam., stets ⊕, haplostemon. Staubblätter vor den Kelchblättern. Fruchtknoten meist auf ein fertiles Karpell reduziert. Samenanlagen mit einem Integument. Frucht einsamig.

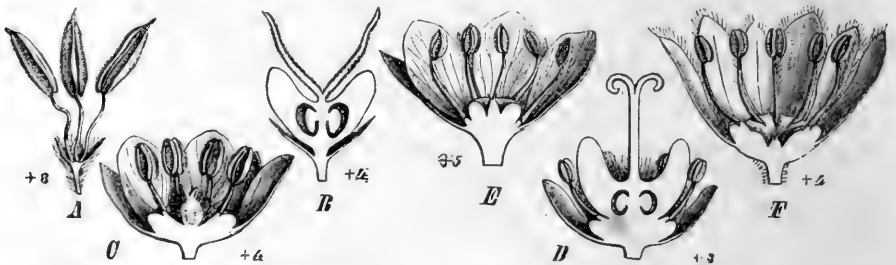


Fig. 299. *Acer*. Blüten im Längsschnitt. A, B *A. negundo*. A ♂, B ♀ Blüte. C, D *A. pseudoplatanus*. C ♂, D ♀ Blüte. E *A. Hookeri*. F *A. campestre*. — Nach Pax.

Fam. **Icacinaceae**. Blüten fünf- bis viergliedrig, haplostemon, ♀ oder ♂ ♀, ⊕. Blütenachse konvex oder becherförmig, den Fruchtknoten umgebend. Karpelle (3), mit einem Griffel, selten alle, meist nur eines mit je zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrucht einfächerig, einsamig. Nährgewebe +. — ♂, einige kletternd, meist mit ⊙ Blättern ohne Nebenblätter. Blüten meist klein. — 110 calid. — *Villaresia* (12 \*); *V. congonha* (Südbrasil.) lief. eine Sorte Mate-Tee, Congonha. — *Phytocrene* (7 trop. As.) und *Chlamydocarya* (7 trop. Afr.), Wasser-Lianen; aus den mächtigen Gefäßen ihrer kletternden Stämme fließt nach dem Durchschneiden trinkbares Wasser in Menge heraus.

8. Unterreihe **Sapindineae**. Blüten heterochlam., typisch diplostemon, aber mit Abort einiger Staubblätter und Karpelle, ⊕ oder schräg zygomorph. Samenanlagen mit zwei Integumenten.

Fam. **Aextoxicaceae**. Blüten 4—6gliedrig, haplostemon, ♂ ♀, ⊕, mit einem von Schuppen dicht besetzten, die ganze Knospe einschließenden äußersten

Kelchblatt. Karpelle (2) mit kurz zweispaltigem Griffel, nur eines mit zwei hängenden Samenanlagen. Steinfrucht einfächerig, einsamig. Nährgewebe +, zerklüftet. —  $\bar{t}$ , mit  $\odot$  von Sternschuppen besetzten länglichen Blättern. Blüten klein, in Trauben. — *Aextoxicon* (1) *punctatum* (Chile).

Fam. **Aceraceae.** Blüten (Fig. 299) ♀, ♂ ♀,  $\oplus$ , mit scheibenförmiger oder konkaver Achse. Kelch- u. Blumenblätter 4—10. Staubblätter 4—10, meist 8. Karpelle (2), je mit zwei fast geradläufigen Samenanlagen. Frucht mit geflügelten, ein-, selten zweisamigen Fächern. Nährgewebe 0. —  $\bar{t}$  mit gegenständigen, einfachen oder gelappten oder gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, in Ähren, Trauben oder Rispen. — Über 120 ( $\pm$ ), wenige trop. As. — *Acer* (incl. *Negundo* 120), Ahorn; *A. saccharum* und *A. saccharinum* (atlant. Nordamer.) lief. Ahornzucker (3% Rohrzucker im Saftfluß des Frühjahrs); viele Arten geben gutes Holz, — Viele im Tertiär. — *Dipteronia* (1) *sinensis* (China).

Fam. **Hippocastanaceae.**

Blüten (Fig. 300 u. 301) ♀, ♂ ♀, schräg zygomorph. Kelchblätter 5, Blumenblätter 4—5, Staubblätter 5—8. Karpelle (3), mit je zwei Samenanlagen. Kapsel drei- bis einfächerig, mit meist einem Samen ohne Nährgewebe. Embryo mit dicken Keimblättern. —  $\bar{t}$  mit gegenständigen, fünf- bis neunfingerigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten ansehnlich in Wickeltrauben. — 18 temp., calid., Nordgriechenland, As., Amer. — *Aesculus* (16); *Ae. hippocastanum*, weißblühende Roßkastanie (Gebirge Nordgriechenlands, Kaukasus), Alleebaum; *Ae. pavia*, rotblühende R. (Nordamer.), bildet mit voriger Art Bastarde. — *Billia* (2 Zentralam.).

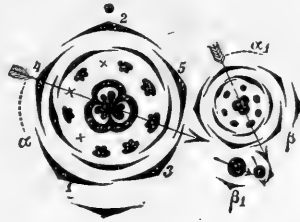


Fig. 300. *Aesculus hippocastanum*. Diagramm einer Wickeltraube. — Nach Eichler.



Fig. 301. *Aesculus hippocastanum*. Blüte; g Griffel. — Nach Kerner.

Fam. **Sapindaceae.** Blüten (Fig. 302) ♀, ♂ ♀, typisch fünfgliedrig, selten  $\oplus$ , meist schräg zygomorph, mit extrastaminalem, häufig einseitigem Diskus. Blumenblätter 5—3 oder 0, häufig mit Schuppen. Staubblätter meist 8, seltener 10, 5 oder  $\infty$ . Karpelle (2—3) mit meist je einer, seltener mehr oder zwei Samenanlagen. Frucht kapselartig, nußartig, steinfruchtartig oder Spaltfrucht. Samen häufig mit großem, zuckerreichem Arillus. Nährgewebe 0. — Embryo gekrümmt. — Meist  $\bar{t}$  mit  $\odot$  ungeteilten oder gefiederten Blättern. Häufig Sekretzellen. — Etwa 1050 calid., wenige extratrop.

A. *Eusapindaceae.* Karpelle mit je einer Samenanlage.

a. *Nomophyllae.* Blätter mit völlig entwickeltem Endblättchen. Das innere Keimblatt, bisweilen auch das äußere, quer zweifaltig.

§ **Paullinieae.** Kletterpflanzen mit rankenden Zweigen, meist mit Nebenblättern. — *Serjania* (172 Amer. calid.) (Fig. 302). — *Paullinia* (125 Amer. calid., 1 Afr., Madag.); *P. cupana* (= *P. sorbilis*) (Amazonas); die gerösteten Samen liefern gemahlen und in Stangen gepreßt die koffeinreiche, medizinisch und als Genußmittel verwendete Guarana oder Pasta Guarana. — *Cardiospermum* (11 calid.).

§ **Thouinieae.**  $\bar{t}$  ohne Ranken und ohne Nebenblätter. — *Allophylus* (160 calid.).

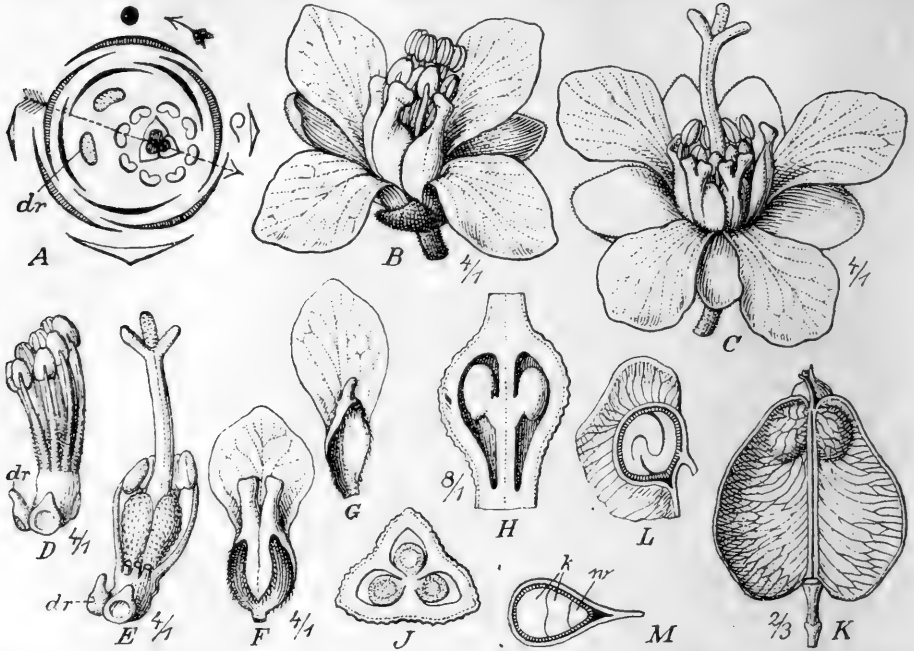


Fig. 302. *Serjania*. A *S. leptocarpa*, Diagramm. — B—M *S. erecta*. B ♂, C ♀ Blüte. D, E dieselben nach Entfernung der Kelch- und Blumenblätter; dr Diskusdrüsen. F, G oberes und unteres Blumenblatt. H Fruchtknoten im Längsschnitt, J im Querschnitt. K Frucht. L eine Klappe oben längs durchschnitten, M dieselbe quer durchschnitten; w Würzelchen, k Keimblätter. — Nach Radlkofer.

b. *Anomophyllae*. Blätter einfach oder mit reduziertem Endblättchen. Keimblätter gekrümmt, selten gefaltet.

α) Früchte nicht oder wie Balgfrüchte aufspringend.  
I. Ohne Arillus.

§ **Sapindae**. Frucht in Teilfrüchte zerfallend, welche bisweilen geflügelt sind. — *Sapindus* (11 Amer., As.); von *S. saponaria* (trop. Amer.) u. a. A. das Fruchtfleisch (»Seifenbeeren«) saponinhaltig, in Wasser stark schäumend.

II. Mit Arillus.

§ **Schleichereae**. Frucht nicht gelappt. — *Schleichera* (1) *trijuga* (Ostind.) mit adstringierender Rinde.

§ **Nephelieae**. Frucht ± gelappt, bisweilen wie Balgfrüchte aufspringend. — *Litchi* (1) *chinensis* (China, Philippinen und kult.), Zwillingpflaume, mit wohlschmeckendem Samenmantel (Arillus); die Früchte häufig nach Europa eingeführt. — *Nephelium* (22 ind.-malay.), viele mit wohlschmeckendem Arillus.

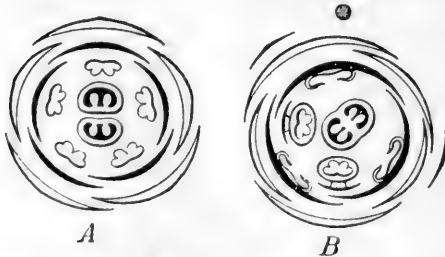


Fig. 303. A *Sabio lanccolata*. B *Meliosma brasiliensis*. Diagramme. — Nach Warburg.

β) Früchte fachspaltig — klappig.

§ **Cupanieae**. — *Cupania* (32 Amer. calid.); *C. tomentosa* (Antill.), mit adstringierender Rinde und Blättern. — *Blighia* (3); *B. sapida* (trop. Westaf. und kult.); der fleischige, süße Arillus des Samens beliebte Speise in den Tropen.

B. *Dyssapindaceae*. Karpelle mit je zwei oder mehr Samenanlagen, selten mit nur einer epitropen. ♂ ohne Ranken und Nebenblätter.

a. *Nomophyllae*. Blätter mit völlig entwickeltem Endblättchen. Keimblätter ± eingerollt.

§ *Koelreuterieae*. Kapsel aufgeblasen, häutig. — *Koelreuteria* (3); *K. paniculata* (temp. China), Ziergehölz.

§ *Dodonaeae*. Kapsel gefurcht oder gelappt, bisweilen geflügelt. — *Dodonaea* (47, davon 44 Austral., 1 Hawai, 1 Madagaskar, 1, *D. viscosa*, pantropisch).

b. *Anomophyllae*. Blätter meist mit reduziertem Endblättchen. Keimblätter gekrümmt.

§ *Doratoxyleae*. Blüten ♂. Frucht nicht aufspringend. — *Hippobromus* (1 Kapland).

§ *Harpullieae*. Blüten ♂ oder ♂. Frucht aufspringend. — *Xanthoceras* (1) *sorbifolium* (Nordchina), Ziergehölz mit essbaren Samen. — *Ungnadia* (1) *speciosa* (Texas) mit emetisch wirkenden Samen. — *Harpullia* (23 ind.-malay., Polynes., 3 trop. Afr.).

9. Unterreihe *Sabiineae*. Blüten heterochlam. Staubblätter vor den Blumenblättern.



Fig. 304. A *Bersama maxima*. B *Melianthus major*. C *Greyia Sutherlandii*. Diagramme. — Nach Gürke.

Fam. **Sabiaceae**. Blüten (Fig. 303) ♀ oder ♀ ♂ ♀. Kelchblätter 2—5. Blumenblätter 4—5. Staubblätter 5 vor den Blumenblättern, bisweilen 4 steril. Karpelle (2—3), mit je zwei hängenden oder horizontalen Samenanlagen. Frucht meist einfächerig mit einem Samen. Nährgewebe 0. Embryo mit großem, gebogenem oder gewundenem Hypokotyl und gefalteten Keimblättern. — ♂ oder Kletterpflanzen mit abwechselnden, einfachen oder gefiederten Blättern. Blüten klein, in Trauben oder Doldentrauben. — Etwa 70 trop. — *Sabia* (17 Ostas.). — *Meliosma* (46 trop.).

10. Unterreihe *Melianthineae*. Blüten heterochlam, ♂, haplostemon, seltener diplostemon, mit freien Antheren.

Fam. **Melianthaceae**. Blüten (Fig. 304) ♀. Kelchblätter 5. Blumenblätter 5. Staubblätter 5—4, selten 10, ungleich oder teilweise vereint. Karpelle (4—5), mit je ∞—1 Samenanlagen. Kapsel mit einsamigen Fächern, fachspaltig. Samen mit oder ohne Arillus. Nährgewebe +. — ♂ mit Ⓞ meist unpaarig gefiederten Blättern mit oder ohne Nebenblätter; Blüten ansehnlich in Trauben. — Über 30 Afr. calid. — *Bersama* (gegen 25 trop. und südl. Afr.). — *Melianthus* (5); *M. major* (Kapland). — *Greyia* (3); *G. Sutherlandii* (Kapland), prächtig blühender Strauch.

11. Unterreihe **Balsaminineae**. Blüten heterochlam,  $\cdot | \cdot$ , haplostemon, mit vereinten Antheren.

Fam. **Balsaminaceae**. Blüten (Fig. 305) ♀. Kelchblätter 5 oder 3 (die 2 vorderen oft nicht entwickelt). Blumenblätter 5, doch je 2 seitliche meist vereint. Staubblätter (5). Karpelle (5), mit je  $\infty$  Samenanlagen. Kapsel meist elastisch aufspringend, mit  $\infty$  Samen ohne Nährgewebe. Embryo gerade. — *Impatiens* (400, meist trop. Afr., As., wenige \*); *I. balsamina* (Ostind.), Stammpflanze unserer meisten Gartenbalsaminen; *I. noli tangere* (\* temp.); *I. parviflora* (im südl. Sibirien heimisch, in Eur. eingebürgert).

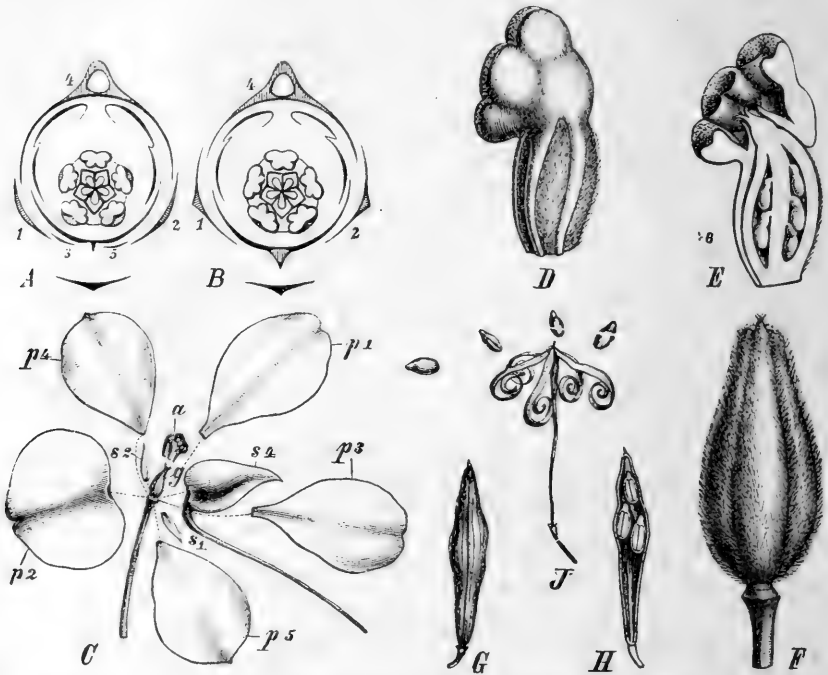


Fig. 305. *Impatiens*. A Diagramm von *Impatiens Roylei* mit fünf Kelchblättern, B von *I. scabrada* mit drei Kelchblättern. C Blütenanalyse von *I. Walleri* (= *I. Sultani*);  $s_1, s_2, s_4$  die drei vorhandenen Kelchblätter;  $p_1-p_5$  die bei dieser Art ausnahmsweise unverwachsenen Blumenblätter. D, E, F *I. balsamina*. D Androeceum und Gynaeceum, E im Längsschnitt, F Kapsel Frucht. G—J *I. noli tangere*. G Kapsel von außen, H im Längsschnitt, J aufspringend. — Nach Eichler, Baillon u. Warburg.

25. Reihe **RHAMNALES**. Blüten zyklisch, diplocham., bisweilen apopetal, haplostem., mit den Staubblättern vor den Blumenblättern,  $\oplus$ . Karpelle (5—2) mit je 1—2 aufsteigenden Samenanlagen mit dorsaler, seitlicher oder ventraler Raphe und zwei Integumenten.

Fam. **Rhamnaceae**. Blüten (Fig. 306) fünf- bis viergliedrig, perigyn oder epigyn. Blumenblätter klein oder 0. Karpelle (5—2). Steinfrucht oder Trockenfrucht mit einsamigen Fächern. Samen meist mit Nährgewebe. Embryo gerade, groß. —  $\dagger$ , selten Kräuter, oft kletternd, mit einfachen, häufig drei- bis fünf-nervigen Blättern, mit kleinen Nebenblättern. Blüten klein, grünlich oder gelblich, oft in axillären trugdoldigen Blütenständen. — Etwa 500 temp.—trop.



§ **Ventilagineae.** Frucht einfächerig, einsamig, mit großem flügelartigem Anhang und Rest des Griffels an dessen Spitze. Samen ohne Nährgewebe. — Kletternde Sträucher ohne Dornen. — *Ventilago* (10 paläotrop.).

§ **Zizyphaeae.** Frucht mit ein- bis vierfächerigem, hartem Steinkern. — Oft dornige Sträucher. — *Paliurus* (2); *P. australis* (medit.). — *Zizyphus* (40 trop., subtrop.); *Z. vulgaris* (medit.); *Z. lotus* (Nordaftr.), *Z. jujuba* (Ostind., China) mit eßbaren Früchten: Jujuben, Brustbeeren, Chinesische Datteln.

§ **Rhamneae.** Fruchtknoten oberständig oder unterständig. Steinfrucht mit 2—4 dünnwandigen Steinkernen, oder in Teilfrüchte zerfallende Trockenfrucht, selten Schließfrucht. Seriale Beisprosse nicht vorhanden. — *Rhamnus* (100); *Rh. cathartica*, Kreuzdorn (Eur., As., temp.), liefert die off. purgierenden Fructus Rhamni catharticae; *Rh. frangula*, Faulbaum (Eur., As., temp.), liefert die off. Cortex Frangulae, *Rh. Purshiana* (pazif. Nordam.) die off. Cort. Rhamni Purshianae (Cascara Sagrada); aus den unreifen Steinfrüchten von *Rh. cathartica*, *Rh. infectoria* (Südeur.), *Rh. tinctoria* (Ungarn) u. a. wird die Farbe »Saftgrün« bereitet; getrocknet dienen sie als »Gelbbeeren« zum Färben. — *Hovenia* (1) *dulcis* (Ostas., Himalaja) mit fleischigen, angeschwollenen, als Obst genossenen Blütenständen (Fig. 306); das Holz als »Japanisches Mahagoni« geschätzt. — *Ceanothus* (36 Amer.). — *Phyllica* (65 Südaftr., Madagaskar, Tristan d'Acunha).

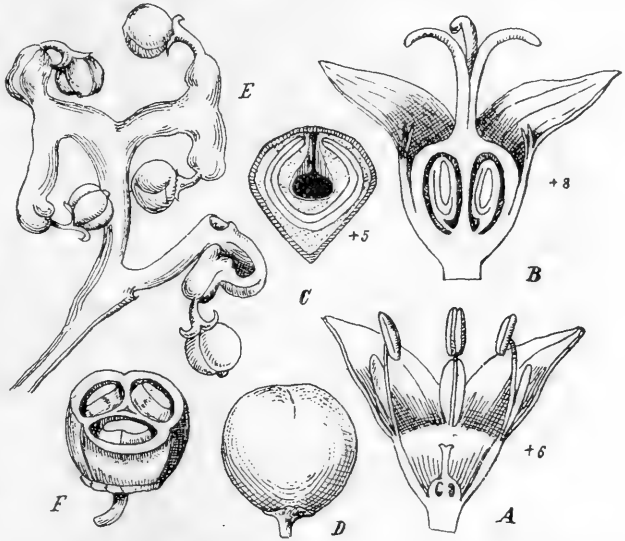


Fig. 306. A—E *Rhamnus cathartica*. A ♂ Blüte im Längsschnitt. B ♀ Blüte im Längsschnitt. C Samen im Querschnitt. D Frucht. — E—F *Hovenia dulcis*. E Fruchstand. F Frucht im Querschnitt. — Meist nach Weberbauer.

§ **Colletieae.** Frucht teilweise mit der Achse vereint, zwei bis dreiteilig, oder drei- bis einfächerige Steinfrucht. Samen mit derber Schale. Seriale Beisprosse vorhanden. Blätter gegenständig. — 34 (\*). — *Colletia* (10 Südamer.), fast blattlose Sträucher mit gekreuzten Dornen.

§ **Gouanieae.** Halbfrucht vom Kelchsaum gekrönt, lederartig, drei- bis vierteilig, oft dreiflügelig oder dreikantig. — Sträucher mit ☉ breiten Blättern. — Trop. — *Gouania* (40 trop.), oft mit rankender Blütenstandsachse.

Fam. **Vitaceae.** (Fig. 307.) Wie vorige; aber Beerenfrucht. Blumenblätter klappig, manchmal oben vereint und zusammen abfallend. Karpelle (2—8) oberständig. Samen mit harter Schale und knorpeligem, zerklüftetem Nährgewebe. Embryo kurz, am Grunde des Nährgewebes. — Meist kletternde Sträucher mit oft den Blättern gegenüberstehenden Ranken (entsprechen den Infloreszenzen, Fig. 308 und 309). — Etwa 600, meist tropisch.

Unterfam. **Vitoideae.** Staubblätter frei. Karpelle (2), in jedem Fach mit zwei Samenanlagen. — *Vitis* (40, meist Nordam. u. Ostasien); *V. vini-*

*fera* (wild als *V. silvestris* in den Donauländern und dem Mediterrangebiet bis nach Zentralasien hinein, auch noch am Rhein, im östlichen und zentralen Frankreich), *V. labrusca* (atlant. Nordamer.; wie vorige mit  $\infty$  Kulturrassen), *V. aestivalis* (atlant. Nordamer., mit  $\infty$  Kulturvarietäten), *V. rotundifolia* (südl. atlant. Nordamer. und Mexiko; ebenfalls kult.) sind die wichtigsten Wein liefernden Arten. — *Ampelocissus* (70 trop., meist Afr., As.). — *Pterisanthes* (12 trop. As.) mit sehr eigenartigem Blütenstand. — *Parthenocissus* (15 temp. As. und Nordamer.); *P. quinquefolia*, »wilder Wein« (Nordamer., kult. in Eur.; eine Var. *radicantissima* mit polsterförmigen, an Mauern sich ansetzenden Haftscheiben), *P. tricuspidata* (temp. Ostas.) mit der an Mauern kletternden forma *Veitchii* ebenfalls häufig kult. — *Cissus* (über 300 trop., subtrop.; sukkulente Arten ohne Ranken in Südwestafr.).

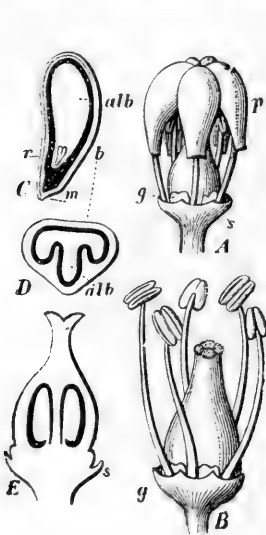


Fig. 307. *Vitis vinifera*. A Blüte, welche die Krone abwirft. B Blüte nach dem Abwerfen der Krone. C Samen im Längs-, D im Querschnitt. E Fruchtknoten im Längs-schnitt. — Nach Eichler.

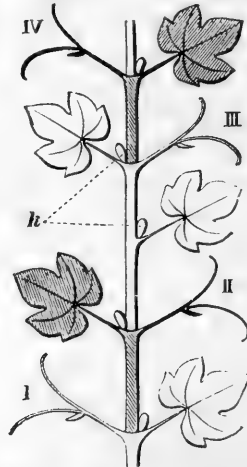


Fig. 308. *Vitis vinifera*. Aufriß der Blatt- und Rankenstellung. (Die aufeinander folgenden, ungleichen Generationen sind abwechselnd weiß gelassen und schraffiert.) *h* Knospen, I, II, III, IV sind die aufeinander folgenden Sproßgenerationen. — Nach Eichler.

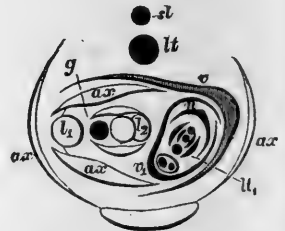


Fig. 309. *Vitis vinifera*. Diagramm der Zweig- und Blattstellung. *sl* Ranke; *lt* Hauptachse; *ax* Nebenblätter des unterhalb gezeichneten Laubblattes; *g* Achselknospe (der Kurztrieb); *v* deren Vorblatt; *l*<sub>1</sub>, *l*<sub>2</sub> ihre beiden ersten Laubblätter mit ihren Nebenblättern; *lt*<sub>1</sub> Langtrieb in der Achsel von *v* (alles zu diesem Sproß gehörige ist ganz schwarz); *v*<sub>1</sub> erstes Blatt dieses Sproßes. — Nach Eichler.

Unterfam. *Lecoideae*. Staubblätter zu einem am Grunde mit den Blumenblättern verwachsenen Tubus vereinigt. Karpelle (3—8), in jedem Fach mit einer Samenanlage. —  $\bar{t}$ . — *Leca* (45 paläotrop).

26. Reihe **MALVALES**. Blüten zyklisch (im Androeceum nicht immer), heterochlam, selten apopetal, ♀, seltener ♂ ♀, ⊕, seltener ♂. Kelchblätter und Blumenblätter meist fünfgliedrig. Kelchblätter meist klappig. Staubblätter  $\infty$  oder in zwei Kreisen, davon die inneren gespalten. Karpelle (2— $\infty$ ) mit je 1— $\infty$  umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten.

1. Unterreihe *Elaeocarpaceae*. Kelchblätter  $\pm$  frei. Antheren dithecisch, mit Poren. Schleimzellen fehlen.

Fam. *Elaeocarpaceae*. Kelchblätter und Blumenblätter fünf- bis viergliedrig. Blüten meist ♀. Kelchblätter klappig oder dachig, nie gedreht. Staubblätter auf gewölbter

Blütenachse. Karpelle (2—∞) mit meist ∞ Samenanlagen; ein Griffel. Fruchtknoten 2—∞-fächerig, selten einfächerig, mit wandständigen Placenten. Kapsel, selten Steinfrucht. Samen bisweilen mit Arillus, mit wenig Nährgewebe und geradem Embryo. —  $\bar{t}$  mit ungeteilten Blättern und Nebenblättern. — Schleimzellen fehlen. — 120 trop. und temp. \*.

§ *Elaeocarpeae*. Blumenblätter klappig oder 0. — *Elaeocarpus* (60 ind.-malay., Madag.). — *Sloanea* (50 trop.).

§ *Aristoloteliae*. Blumenblätter dachig. — *Aristolotelia* (7 \*); *A. maqui* (Chile), seltenes Ziergehölz mit essbaren Früchten.

2. Unterreihe *Chlaenineae*. Kelchblätter frei, dachig. Staubblätter eingeschlossen von einem Becher (aus Staminodien gebildet oder Diskus?). Antheren ditheisch mit Spalten. Schleimzellen oft vorhanden.

Fam. *Chlaenaceae*. Blüten ♀,  $\oplus$ ; Kelchblätter 5; Blumenblätter 5—6; Staubblätter 10—∞; Karpelle (3), mit je zwei Samenanlagen. Kapsel dreiklappig oder einfächerig. Samen mit Nährgewebe. —  $\bar{t}$  mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern; Nebenblätter +; Blüten einzeln oder zu zwei in einem Involucrum eingeschlossen, in Trugdolden oder Rispen. — 22 nur auf Madagaskar.

3. Unterreihe *Malvaceae*. Kelchblätter selten dachig, meist klappig. Schleimzellen vorhanden.

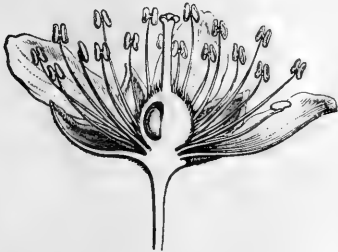


Fig. 310. *Tilia*. Blüte im Längsschnitt. — Nach Warming.



Fig. 311. *Tilia platyphyllos*. Blütenstand. a Flügelblatt; b Achselknospe; c Zwischenknospe; d, e Tragblätter der Zweige. — Nach Eichler.

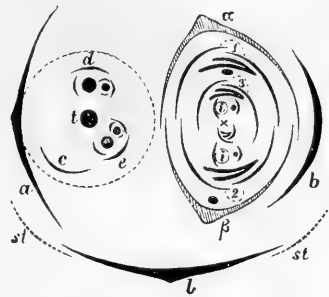


Fig. 312. *Tilia*. Diagramm des Blütenstandes und der Laubknospe, bei der sowohl die Blattstellung als auch die Stellung der Blütenstände, die sich im nächsten Jahre aus ihren Achseln entwickeln werden, angegeben ist. — Nach Eichler.

Fam. *Gonystilaceae*. Blüten ♀,  $\oplus$ ; Kelchblätter 5—4; Blumenblätter 5—4, zweiteilig oder in viele Fäden gespalten; Staubblätter ∞, Antheren ditheisch. Karpelle (5—3), mit je einer hängenden Samenanlage am Scheitel. Beere fünf- bis dreifächerig. Samen einzeln in den Fächern, ohne Nährgewebe. —  $\bar{t}$ , mit abwechselnden, lederartigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten in cymösen, bisweilen ährenartigen Rispen. — 7 im indisch-malayischen Gebiet. — *Gonystilus* (7).

Fam. *Tiliaceae*. Blüten meist ♀. Kelchblätter und Blumenblätter fünfgliedrig. Kelchblätter klappig. Blumenblätter bisweilen 0. Staubblätter ∞, seltener bis 10, frei oder 5—10 Bündel bildend, mit ditheischen Antheren, bisweilen teilweise staminodial. Karpelle (2—∞), mit je 1—∞ Samenanlagen; ein Griffel. Fruchtknoten 2—∞-fächerig. Frucht 2—∞-fächerig oder durch Abort einfächerig. Nährgewebe meist +. Embryo mit meist blattartigen Keimblättern. — Meist  $\bar{t}$ , seltener Kräuter, mit meist  $\odot$ , ganzen oder gelappten Blättern und Nebenblättern. — Schleimzellen in Mark und Rinde. — Etwa 350, meist calid., wenige temp.

A. Kelchblätter vereint, an der Spitze frei. Thecae der Antheren zusammenfließend.

§ *Brownlowiaceae*. — 12 trop.

B. Kelchblätter frei. Thecae der Antheren nicht zusammenfließend.

§ *Apeibeae*. Kein Androgynophor. Karpelle (6—∞). Staubblätter an der Spitze mit häutigen Anhängseln. — *Apeiba* (5 trop. Amer.).

§ **Tiliaeae.** Kein Androgynophor. Karpelle (2—5). Staubblätter ohne Anhängsel. — *Tilia* (10 \*) (Fig. 310—312); *T. cordata* (= *T. ulmifolia*, *T. parvifolia*). Winterlinde, und *T. platyphyllos* (= *T. grandifolia*), Sommerlinde (beide Eur.) liefern die off. Flores Tiliae, Lindenblüten, und technisch verwendbaren, zähen Bast. — *Corchorus* (30 trop.); *C. olitorius* (Afr., As., kult. in den Trop.) und *C. capsularis* (Ostind., kult. in den Trop.) liefern die Jutefaser. — *Sparmannia* (3 Abyssin. bis Kapland; *S. africana*, sog. Zimmerlinde, vom Kapland, beliebte Zierpflanze.

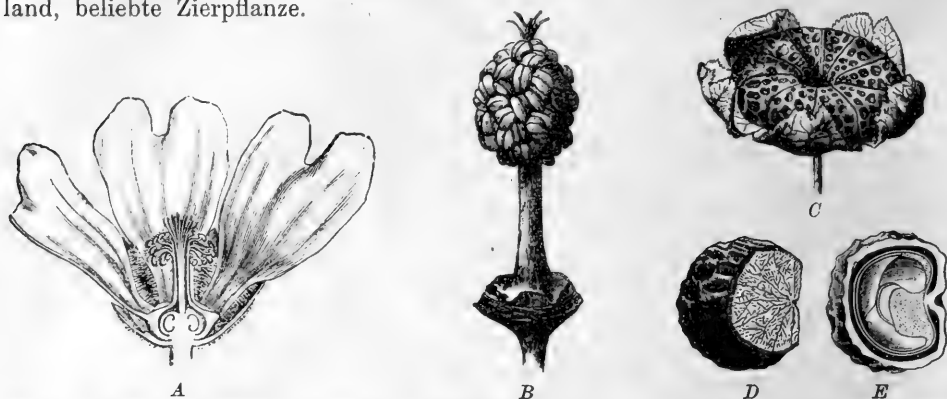


Fig. 313. *Malva silvestris*. A Blüte im Längsschnitt. B Blüte ohne Kelch- und Blumenblätter. C Frucht. D Teilfrucht von der Seite, E im Längsschnitt ( $\frac{2}{1}$ ). — Nach Warming.

§ **Grewieae.** Androgynophor +. Blumenblätter am Grunde mit Drüsenfeld. — *Grewia* (120 paläotrop, fossil im Tertiär von Eur.). — *Triumfetta* (50 trop.).

Fam. **Malvaceae.** Blüten (Fig. 313—315) meist ♀. Kelchblätter und Blumenblätter fünfzählig. Blumenblätter in der Knospe gedreht. Staubblätter sehr selten 5, meist  $\infty$  in zwei Kreisen, die vor den Kelchblättern stehenden oft staminodial, die Staubblätter vor den Blumenblättern vielfach gespalten, alle zusammen in ein Bündel vereint; Antheren monotheisch, mit großen, bestachelten Pollenkörnern. Karpelle (5— $\infty$ ) mit je 1— $\infty$  Samenanlagen; Griffel ebensoviel oder doppelt soviel. Kapsel oder Frucht in Teilfrüchte zerfallend. Embryo mit gefalteten, blattartigen Keimblättern, vom Nährgewebe umgeben. — Kräuter und  $\bar{\tau}$  mit einfachen oder gelappten Blättern mit Nebenblättern. Blüten meist ansehnlich, einzeln oder in aus Wickeln zusammengesetzten Blütenständen. Häufig Außenkelch. — Schleimzellen. — Etwa 900 calid., temp.



Fig. 314. *Kitaibelia vitifolia*. Blüte. — Nach Gürke.

A. Karpelle auf konvexer Achse stehend, in 5 vor den Blumenblättern liegenden Feldern in mehreren Ebenen.

§ **Malopeae.** ☉ oder  $\bar{\tau}$  Kräuter. Karpelle mit einer Samenanlage. — *Malope* (3 medit.). — *Kitaibelia* (1 Donauländer) (Fig. 314).

B. Karpelle in einer Ebene kreisförmig angeordnet.

§ **Malveae.** Frucht in Teilfrüchte zerfallend. Griffeläste so viel als Karpelle.

\* *Abutilinae*. Samenanlagen  $\infty$ —2 in den einzelnen Karpellen. — *Abutilon* (100 trop.).

\* *Malvinae*. Samenanlagen einzeln in jedem Karpell, aufsteigend. — *Lavatera* (20, meist medit.); *L. inermis*, Zierpflanze in Gärten. — *Althaea* (15 temp. Eur., As.); *A. rosea*, Pappelrose, Stockrose (Balkanländer, Kreta), als Zierpflanze in Gärten, die Form mit schwarzroten Blüten im großen angebaut, da diese Blüten (*Flores Malvae arboreae*) besonders zum Färben des Rotweins verwendet werden; *A. officinalis*, Eibisch (auf Salzboden in Eur., Sibir.), liefert die off. *Folia und Radix Althaeae*. — *Malva* (30  $\pm$  temp.); *M. silvestris* (Eur.) liefert die off. *Flores und Folia Malvae*; letztere werden auch von *M. neglecta* (Eur.) gewonnen. — *Napaea* (1) *dioica* (Nordamer.), Gespinstpflanze.

\* *Sidinae*. Samenanlagen einzeln in jedem Karpell, hängend. Kein Außenkelch. — *Sida* (130 calid.); *S. retusa* (Ostind.) u. a. A. liefern Gespinstfasern (Queenslandhanf) und werden deshalb kult. — *Anoda* (8 Mexiko); *A. hastata*, verbreitetes Unkraut, ausgezeichnet proterandrisch (Fig. 315).

§ *Ureneae*. Frucht in Teilfrüchte zerfallend. Griffeläste doppelt so viel als Karpelle. — *Urena* (6); *U. lobata* (trop.), Gespinstpflanze.

§ *Hibisceae*. Frucht eine fachspaltige Kapsel. — *Hibiscus* (200 calid.); *H. rosa sinensis* u. a. A., prachtvoll blühende Warmhauspflanzen; *H. cannabinus* liefert den Gambohanf; *H. tiliaceus*, charakteristischer Baum der trop. Mangroveformation, liefert Fasern und sehr leichtes Korkholz. — *Abelmoschus* (10 calid.); *A. esculentus*, Gombo (Ostind.), mit eßbaren, jungen Früchten. — *Gossypium* (10 calid.), Baumwollpflanzen; die Baumwolle

besteht aus den von der Samenschale ausgehenden, langen Haaren (Fig. 316, 317); *G. barbadense* (trop. Amer.) liefert die am meisten geschätzte und eine Faserlänge von 4,5 cm erreichende Sea-Island-Baumwolle, welche hauptsächlich

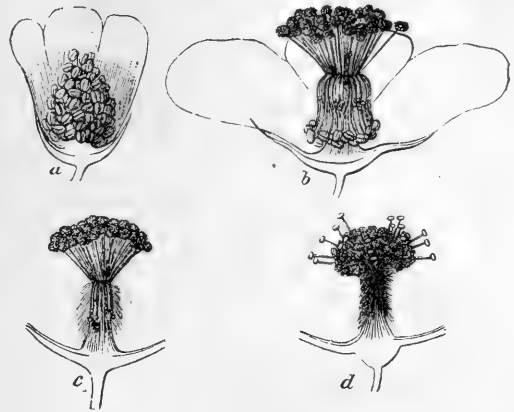


Fig. 315. *Anoda hastata*. a Knospenzustand; die Staubblätter bilden eine dichte Pyramide, welche die Narben verbirgt. b entwickelte Blüte; die oberen Staubblätter entwickeln sich zuerst, darauf die anderen in absteigender Folge; die Griffelzweige mit den Narben sind jetzt auch sichtbar und liegen zurückgeschlagen auf der Staubblattsäule. c alle Staubblätter sind aufgerichtet, alle Antheren geöffnet; die Griffelzweige sind noch zurückgeschlagen. d die Griffelzweige haben sich aufgerichtet; die Narben überragen die nun entleerten Antheren und sind erst in diesem Zustande der Blüte reif. — Nach Hildebrand.



Fig. 316. *Gossypium*. Aufgesprungene Frucht.



Fig. 317. Baumwollsamens im Längsschnitt.

im südl. Nordamerika und in Ägypten kultiviert wird; von *G. peruvianum* (trop. Amer.) stammt die ebenfalls sehr geschätzte Peru- oder Kidney-Baumwolle; bei diesen beiden Arten löst sich die Baumwolle leicht von den Samen los, während bei den übrigen im folgenden zu nennenden Arten sich die langen Baumwollhaare (»Stapel«) deshalb schwer loslösen lassen, weil die Samen noch einen zweiten, kurzen Haarüberzug (»Unterstapel«) aufweisen; von diesen gelbblühend: *G. herbaceum* (Ostindien), kleinblättrig, und *G. hirsutum* (trop. Amer.), großblättrig, die Upland-Baumwolle liefernd, die noch in höheren Lagen gebaut werden kann; rotblühend: *G. arboreum* (trop. Afr.), strauchig bis baumartig; gereinigte Baumwolle (Verbandwatte) ist als *Gossypium depuratum* off.



Fig. 318. *Ceiba Rivi-eri*, Diagramm. — Nach Schumann.

Fam. **Bombacaceae.** (Fig. 318—319). Wie vorige Fam.; aber die Antheren mit 1, 2, oft auch mehr Fächern, aufliegend oder angewachsen, zuweilen gekrümmt oder nach dem Verblühen schneckenförmig eingerollt, mit glattem, niemals stacheligem Pollen; bisweilen Staminodien. Karpelle (2—5), bei Isomerie die Karpelle vor den Blumenblättern, mit 2—∞ Samenanlagen. Samen kahl, aber bisweilen von von dem Perikarp ausgehenden Wollhaaren umschlossen, zuweilen mit Arillus. Nährgewebe dünn oder 0. Keimblätter meist gefaltet. —  $\bar{t}$  mit ganzen oder fingerförmigen Blättern mit abfälligen Nebenblättern. Blüten oft groß. — Sternhaare oder Schuppen. Schleimgänge. — 140 trop.

§ **Adansonieae.** Blätter gefingert. Keimblätter gefaltet oder um das Würzelchen gerollt. Kein Außenkelch. Sternhaare. — *Adansonia* (10 Afr., Madagaskar, Austral.); *A. digitata*, Affenbrotbaum, Baobab (Savannenbaum Afrikas) (Fig. 319), liefert Bast zu Stricken und Papier, sowie sehr leichtes Holz. — *Bombax* (50, meist trop. Amer.). — *Ceiba* (20 trop.); *C. pentandra*, Baumwollenbaum (trop.) u. a. liefern Wolle (Kapok) für Polster und Gespinnste.

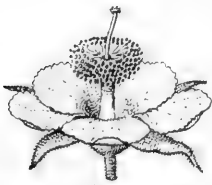


Fig. 319. *Adansonia digitata*. Blüte,  $\frac{1}{6}$  nat. Gr. — Nach Kerner.

§ **Matisieae.** Blätter einfach, handnervig oder am Grunde dreinervig. Keimblätter wie bei vor. Sternhaare, selten weiche Schuppen. — *Ochroma* (1 Antillen).

§ **Durioneae.** Blätter fiedernervig. Keimblätter dickfleischig oder blattartig flach. Außenkelch. Starre Schuppen an den Blüten und Früchten. — *Durio* (15 ind.-malay.); *D. zibethinus*, Durian, mit großen, eßbaren, aber schlecht riechenden Früchten.

Fam. **Sterculiaceae.** Blüten  $\bar{\sigma}$  oder  $\sigma$   $\bar{\sigma}$ . Kelchblätter vereint. Blumenblätter in der Knospelage rechts oder links gedreht, nicht selten fehlend. Staubblätter in zwei Kreisen, die vor den Kelchblättern stehenden staminodial, die vor den Blumenblättern stehenden häufig gespalten, alle  $\pm$  vereint; Antheren dithecisch. Häufig Androgynophor. Karpelle meist (5) vor den Blumenblättern, mit je 2—∞ Samenanlagen. Frucht oft in Teilfrüchte zerfallend. —  $\bar{t}$  und Kräuter, mit meist einfachen, ganzen oder gelappten oder gefingerten Blättern. Nebenblätter abfallend. Blüten meist in komplizierten Blütenständen. — Etwa 660 calid.

A. Blüten  $\bar{\sigma}$ , selten  $\sigma$   $\bar{\sigma}$ .

a. Kein Androgynophor.

§ **Eriolaeneae.** Staubblattröhre lang. Blumenblätter vorhanden, — 8 Ostind.

§ **Fremontieae.** Staubblattröhre kurz. Blumenblätter 0. — 2 Zentralamer., Kalif.

§ **Dombeyaeae.** Staubblattröhre lang. Blumenblätter groß, flach, zuletzt welkend, aber bleibend. Karpelle vor den Kelchblättern. — *Melhania* (40 Afr., Ostind.). — *Dombeya* (80 Afr., Madagaskar).

§ **Hermannieae.** Wie vorige; aber Blumenblätter abfällig. Karpelle vor den Kelchblättern oder Blumenblättern. — *Melochia* (60 trop.). — *Waltheria* (30 trop. Amer.). — *Hermannia* (120, meist Afr.).

§ **Buettnerieae.** Staubblattröhre kurz. Blumenblätter groß, kappenförmig. — *Buettneria* (50 Amer. calid.). — *Theobroma* (20); *Th. cacao* (trop. Amer.; kult. in den Trop., Fig. 320), Kakaobaum; die Samen zur Bereitung von Kakao und Schokolade (anregend wirkend infolge des Theobromingehaltes), sowie der Kakaobutter (*Oleum Cacao*).

§ **Lasiopetaleae.** Staubblattröhre kurz. Blumenblätter sehr klein, schuppenförmig oder 0. — 67. Austral.

b. Androgynophor entwickelt.

§ **Helictereae.** Blumenblätter flach. Blüten bisweilen einzelfrüchte an der Bauchnaht aufspringend. — *Helicteres* (40 trop.).

§ **Mansonieae.** Blumenblätter flach. Blüten  $\oplus$ , bisweilen  $\sigma$   $\ominus$ . Einzelfrüchte, Flügelfrüchte. — *Triplochiton* (4 trop. Afr.); *T. utile* (Goldküste) liefert eine Art Mahagoni. — *Mansonia* (1 Birma); *M. Gagei* liefert das sehr geschätzte, wohlriechende Kalanut-Holz.

B. Blüten  $\sigma$   $\ominus$ . Blumenblätter 0.

§ **Sterculieae.** Blumenblätter 0. —  $\text{†}$  — *Sterculia* (über 100 trop.); manche lief. Bast zu Stricken und zur Papierbereitung, andere Gummi, z. B. *St. tragacantha* (trop. Afr.) das »Afrikanische Traganthgummi«. — *Brachyhiton* (11), Flaschenbaum (Austr.). — *Cola* (50 trop. Afr.) (Fig. 321); *C. vera*, mit ungeteilten Kotyledonen, *C. acuminata*, mit fast bis zum Grunde geteilten Kotyledonen, und andere Arten, die Kolanuubäume (Westafr.; kult. in Westind.); Samen (Semen Colae) anregend, wichtiger Handels-

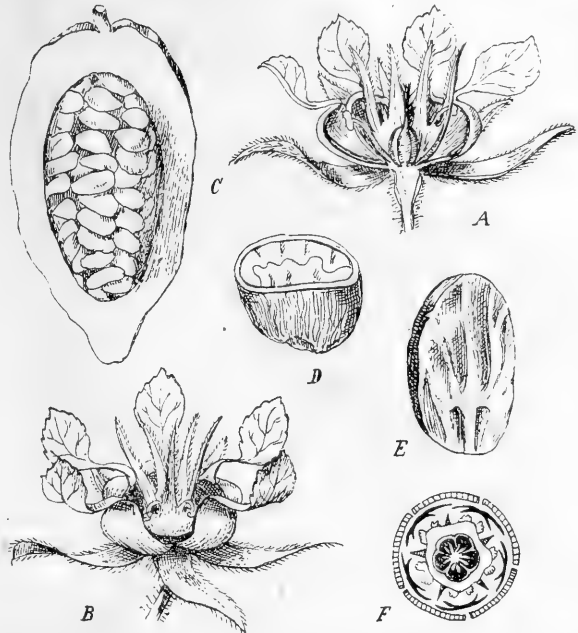


Fig. 320. *Theobroma cacao*. A Blüte im Längsschnitt. B Blüte von der Seite (beide  $\frac{3}{4}$ ). C Frucht im Längsschnitt,  $\frac{1}{5}$  n. Gr. D Samen im Querschnitt. E Kotyledon. F Diagramm der Blüte. — Meist nach Berg und Schmidt.

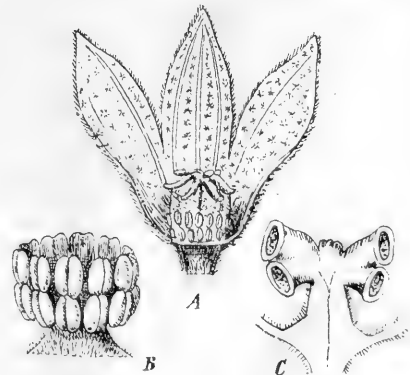


Fig. 321. *Cola acuminata*. A  $\ominus$  Blüte, von der die beiden vorderen Kelchblätter weggeschnitten sind. B Androphor der  $\sigma$  Blüte von der Seite, C im Längsschnitt. — Nach Karsten

artikel. — *Heritiera* (4 ind.-malay.); *H. litoralis* mit aufrechten Atmungswurzeln (Strandwälder, auch in Ostafr.).

4. Unterreihe *Scytopetalineae*. Kelchblätter zu einem schüsselförmigen Kelch vereint.

Fam. *Scytopetalaceae*. Kelch schüsselförmig; Blumenblätter 3—7, klappig; Staubblätter  $\infty$ ; Karpelle (4—6), mit je 2—6 hängenden Samenanlagen. Frucht holzig oder steinfruchtartig, einsamig. —  $\ddagger$  mit abwechselnden, lederartigen, länglichen Blättern. Blüten langgestielt in Büscheln oder Trauben. — (etwa 10 trop. Westafr.).

ε) Die Blüten sind spirozyklisch oder zeigen 5—4 Zyklen; die Apokarpie tritt aber nur noch auf der ersten Stufe auf, die Synkarpie wird die Regel, ebenso zeigt sich schon mehrfach eine Versenkung des Gynaeceums in die Blütenachse.

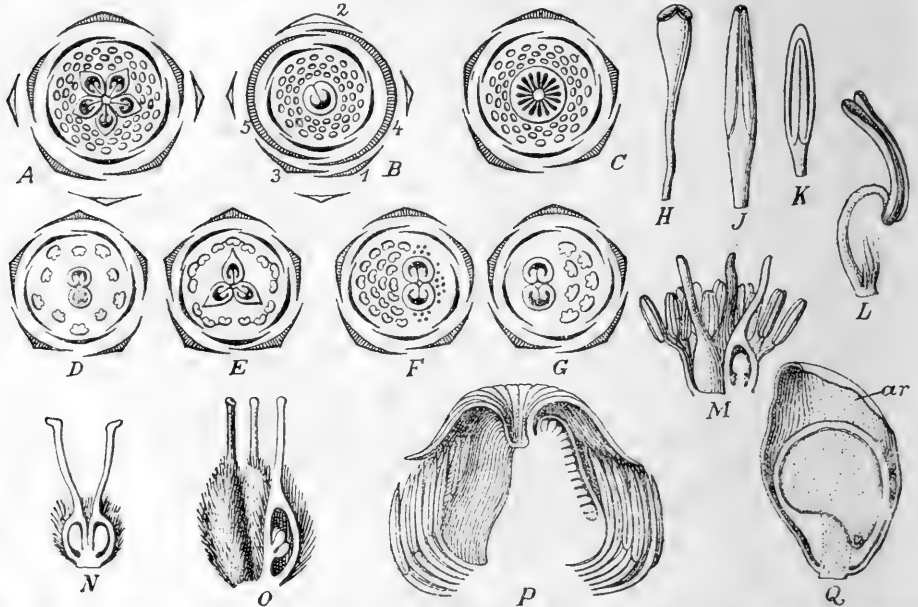


Fig. 322. Dilleniaceae. A—G Diagramme. A von *Tetracera volubilis*, B *Davilla rugosa*, C *Actinidia strigosa*, D *Hibbertia salicifolia*, E *H. glaberrima*, F *H. hypericoides*, G *H. stricta*. — H—L Staubblätter H von *Tetracera assa*, J von *Dillenia ochreatea*, K von *Hibbertia cuneiformis*, L von *Saurauia polyantha*. — M Fruchtknoten und Staubblätter von *Hibbertia cuneiformis*. — N Fruchtknoten von *Curatella americana*. — O Fruchtknoten von *Tetracera lasiocarpa*. — P Fruchtknoten und Staubblätter von *Dillenia indica*. — Q Samen mit Arillus ar von *D. subsessilis*; am Grunde der sehr kleine Embryo. — Nach Gilg.

27. Reihe **PARIETALES**. Blüten spirozyklisch oder zyklisch, häufig mit  $\infty$  Staubblättern und  $\infty$  Karpellen, heterochlam., selten apopetal, hypogynisch bis epigynisch. Karpelle  $\pm$  vereint, häufig mit wandständigen Placenten, die aber auch in der Mitte zusammentreffen können, sehr selten mit grundständigen Samenanlagen.

Die Unterreihen dieser Reihe dürften phylogenetisch zu einigen der früheren Reihen, insbesondere den Ranales und Rhocadales, in Beziehung stehen; auch finden sich Anklänge der Cucurbitaceae (Unterklasse der Metachlamydeae) an die 6. u. 8. Unterreihe der Parietales, doch ist bei mehreren sehr wichtigen Eigentümlichkeiten der Cuc. an eine direkte Abstammung von diesen Unterreihen nicht zu denken.

1. Unterreihe *Camelliinae*. Gynaeceum frei, auf konvexer oder flacher Achse. Nährgewebe der Samen Öl und Proteinkörner enthaltend.

Fam. *Dilleniaceae*. Blüten (Fig. 322) ♀, selten ♂♀, ♂, bisweilen ♂, häufig noch teilweise ⊙. Kelchblätter 3— $\infty$ . Blumenblätter 5—3. Staubblätter  $\infty$ , selten 10 oder weniger.



Karpelle  $\infty-1$ , mit je  $1-\infty$  aufsteigenden Samenanlagen mit 2 oder 1 Integument; Griffel getrennt. Frucht am Rücken sich öffnend oder geschlossen bleibend mit einem oder wenigen Samen; Arillus; Nährgewebe mit kleinem Embryo. —  $\bar{t}$ , bisweilen kletternd, selten Kräuter; Blätter meist  $\odot$  und ganzrandig, immergrün; Nebenblätter  $+$  oder 0. Blüten gelb oder weiß. — 310 calid., sehr zahlreich in Australien. — *Hibbertia* (100 Austr.). — *Curatella* (3 trop. Amer.). — *Dillenia* (25 ind.-malay.); *D. indica* mit sehr großen, schönen Blüten und essbaren großen Früchten mit fleischig werdenden Kelchblättern. — *Actinidia* (23 Ostas.), Windesträucher mit oft essbaren Früchten, häufig in Gärten kult.

Fam. **Eucryphiaceae**. Blüten teilweise  $\odot$ ,  $\bar{t}$ ,  $\oplus$ . Kelchblätter 4. Blumenblätter 4. Staubblätter  $\infty$ . Karpelle (5—18), jedes mit  $\infty$  hängenden Samenanlagen mit 2 Integumenten, bei der Reife frei werdend, durch 2 Stränge mit dem Mittelsäulchen zusammenhängend, aufspringend. Samen geflügelt, mit Nährgewebe. —  $\bar{t}$  mit immergrünen, gegenständigen, ungeteilten oder gefiederten Blättern; Nebenblätter  $+$ . Blüten einzeln, achselständig, weiß. — 4 Chile und Austral.

Fam. **Ochnaceae**. Blüten (Fig. 323) meist fünfgliederig, mitunter auch teilweise  $\odot$ ,  $\bar{t}$ ,  $\oplus$ , bisweilen  $\cdot$ . Blütenachse nach dem Aufblühen häufig vergrößert; Kelchblätter

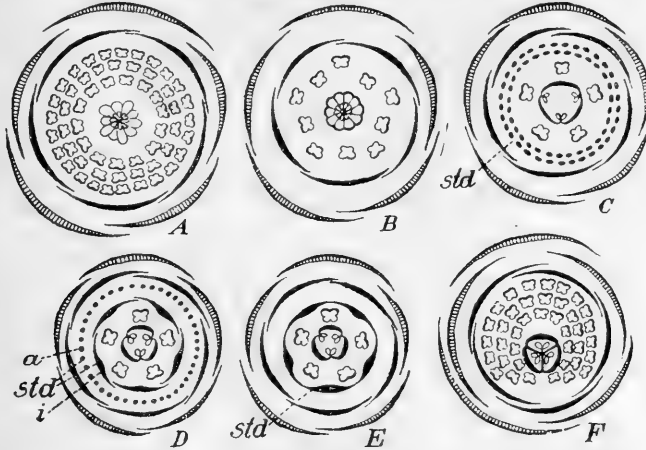


Fig. 323. Ochnaceae. Diagramme. A *Ochna leucophloeos*. B *Ouratea polygyna*. C *Wallacea insignis*; *std* Kreis von äußeren Staminodien. D *Sawagesia racemosa*; a äußerer, i innerer Staminodialkreis. E *Lavradia glandulosa*; *std* Staminodialtubus. F *Luxemburgia nobilis* mit dachig gelagerten Blumenblättern. — Nach Engler.

4—10; Blumenblätter 5 (selten 4—10); Staubblätter 10 oder  $\infty$ , bisweilen staminodial; Karpelle 2—5—10, häufig unterwärts frei, aber ein Griffel; Karpelle mit  $\infty-1$  aufsteigenden oder hängenden Samenanlagen, mit zwei oder einem Integument. Früchte und Samen verschieden. Nährgewebe  $+$  oder 0. —  $\bar{t}$  oder Halbsträucher mit immergrünen, meist glänzenden, einfachen, selten gefiederten Blättern, meist mit parallelen Seitennerven; Nebenblätter  $+$ . Blüten ansehnlich, gewöhnlich gelb, meist in Rispen. — 250 calid.

A. Ohne Nährgewebe.

§ **Ourateae**. Karpelle 3—10, frei, nur die Griffel vereint, mit je einer Samenanlage. Mehrere Steinfrüchte. — *Ouratea* (150 trop. Amer., Afr.). — *Ochna* (60 Afr., As.).

§ **Elvasiae**. Karpelle (2—5) mit je einer Samenanlage. Kapsel oder Beere. — *Elvasia* (4 trop. Amer.).

§ **Lophireae**. Karpelle (2). Fruchtknoten einfächerig, mit 10—20 aufsteigenden Samenanlagen. Staubblätter  $\infty$ . — *Lophira* (1 trop. Afr.).

B. Mit Nährgewebe.

§ **Luxemburgiae**. Karpelle (3—5), meist mit je  $\infty$  Samenanlagen. Fruchtknoten drei- bis fünfächerig oder einfächerig. Kapsel. — *Luxemburgia* (7 Brasil.). — *Sawagesia* (11, meist Amer.). — Hierher vielleicht *Roridula* (2 Kapland).

§ **Euthemideae**. Karpelle (5) mit je zwei Samenanlagen. Steinfrucht. — *Euthemis* (4 ind.-malay.).

Fam. **Caryocaraceae.** Blüten ♀, ♂; Kelchblätter und Blumenblätter 5 (—6), letztere zusammenhängend; Staubblätter ∞; Karpelle (4—8—20), selten (1—3) mit je einer hängenden Samenanlage mit zwei Integumenten; Griffel getrennt; Früchte häufig in die einzelnen Karpelle zerfallend, bei *Caryocar* mit ölichem Mesokarp; Samen mit dünnem Nährgewebe oder ohne solches; Embryo gekrümmt, mit großem Stämmchen und kleinen Keimblättern. — ♂ mit dreifingerigen, immergrünen Blättern; Nebenblätter am Grunde des Blattstiels und der Blättchenstielchen. Blüten in endständigen Trauben. — 13 trop. Amer. — *Caryocar* (10); *C. nuciferum*, *C. glabrum* und *C. amygdaliferum* liefern in ihren großen Teilfrüchten die Souari-Nüsse mit eßbarem Samen.

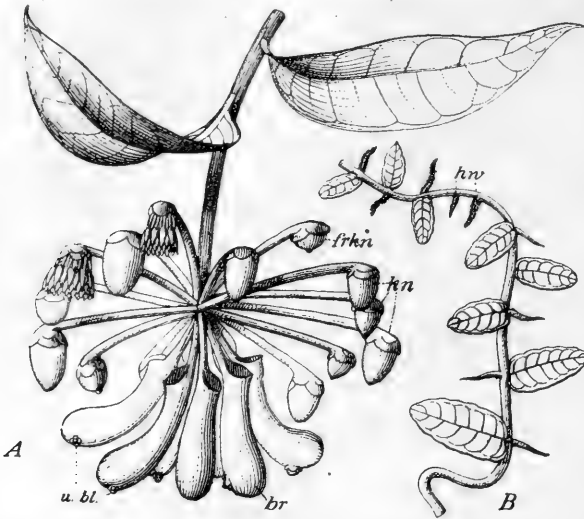


Fig. 324. *Marcgravia umbellata*. A ein fertiler, blütentragender, hängender Zweig; br kannenförmige Bracteen mit einer kleinen sterilen Blüte u. bl an der Spitze, oben mit offener Mündung. — Nach Szyszyłowicz.

Blumenblättern vereint abfallend; Karpelle (5) oder (2—8—∞), mit ∞ Samenanlagen an anfangs parietalen, später im Zentrum sich berührenden Placenten; Kapsel geschlossen oder fachspaltig; Samen ohne Nährgewebe. — ♂, oft kletternd und epiphytisch, mit einfachen, bisweilen heteromorphen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten traubig; Tragblätter häufig mit den Blütenstielen vereint, ihre Spreite in lebhaft gefärbte, meist hohle Nektarienträger umgebildet (Ornithophilie) (Fig. 324). — 50 trop. Amer. — *Marcgravia* (16). — *Norantea* (14).

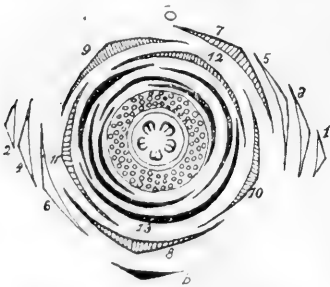


Fig. 325. *Camellia japonica*. Diagramm. — Nach Eichler.

Fam. **Camelliaceae** (*Theaceae*, *Ternstroemiaceae* z. Teil). Blüten häufig noch teilweise ♂, ♀, ♂. Kelchblätter 5—7; Blumenblätter 5—9, bisweilen am Grunde vereinigt; Staubblätter ∞—5, bisweilen in Gruppen vereinigt; Karpelle (3—5), auch (2—∞), mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten an

Fam. **Quinaceae.** Blüten ♀, ♂, ♂; Kelch- und Blumenblätter 4—5; Staubblätter 15—30; Karpelle (2—3) oder (7) mit je zwei zentralwinkelständigen Samenanlagen; Griffel getrennt. Beere zuletzt klappig, mit filzigen Samen; Embryo mit kurzem Stämmchen. — ♂ mit glänzenden, einfachen oder fiederspaltigen, immergrünen Blättern; Nebenblätter +; Blüten klein, in Trauben oder Rispen. — Bisweilen lysigene Gummigänge. — 19 trop. Amer. — *Quina* (16).

zentralwinkelständigen Placenten. Kapseln septacid oder lokulicid oder nicht aufspringend. Samen klein oder groß; Nährgewebe + oder 0. —  $\bar{t}$  mit einfachen, meist abwechselnden, häufig immergrünen Blättern; Nebenblätter 0; Blüten oft ansehnlich. — 200 trop., subtrop. — *Visnea* (1) *mocanera* auf den makaronesischen Inseln. — *Eurya* (50 Ostasien, Zentralamer.). — *Camellia* (*Thea*) (16 Ind., China, Japan); *C. japonica*, Kamellie (Japan) (Fig. 325); *C. theifera* (= *Thea sinensis*, *bohea*, *viridis*) mit den Unterarten *sinensis* und *assamica*, Theestrauch, sicher von der wild im oberen Assam und in der Provinz Cachar gedeihenden, jetzt auch kultivierten Unterart *assamica* abstammend, seit alters her kultiviert in Ostindien und China; die Blätter (*Folia Theae*) vielfach off.

Fam. **Guttiferae**. Blüten häufig noch teilweise  $\odot$ ,  $\zeta$ , oder  $\sigma$   $\bar{t}$ ,  $\oplus$ . Kelch- und Blumenblätter der Zahl und Stellung nach sehr verschieden; Staubblätter  $\infty$ —4, oft teilweise staminodial und in Gruppen vereinigt; Karpelle (3—5), auch (1 bis 15), mit  $\infty$ —1 Samenanlagen mit zwei Integumenten. Samen ohne Nährgewebe. —  $\bar{t}$ , seltener Kräuter, mit einfachen, meist gegenständigen, häufig immergrünen Blättern; Nebenblätter selten. Blüten oft ansehnlich. — Stets schizogene Sekretlücken (Harzgänge oder Öldrüsen). — 820 calid.—temp.

Unterfam. **Kielmeyerioideae**. Blätter abwechselnd oder gegenständig; Blüten meist  $\zeta$ ; Staubblätter  $\alpha$ ; ein Griffel; Fruchtknoten drei- bis fünffächerig. — *Kielmeyeria* (17 Brasil.).

Unterfam. **Hypericoideae**. Blätter meist gegenständig; Blüten  $\zeta$ ; Staubblätter meist  $\infty$  in 2—5 Bündeln, selten weniger als 10; Griffel meist getrennt. Kapsel, Beere, Steinfrucht. Keimblätter nicht dicker als das Stämmchen.

§ **Hypericeae**. Fruchtknoten einfächerig oder unvollkommen dreifächerig oder fünffächerig. Kapsel septacid. — *Hypericum* (200 calid.—temp.) (Fig. 326, 327).

§ **Cratoxyleae**. Fruchtknoten dreifächerig. Kapsel lokulicid oder zugleich septacid. — *Cratoxylon* (12 trop. As.).

§ **Vismieae**. Fruchtknoten fünffächerig. Beere oder Steinfrucht. — *Vismia* (40 trop. Amer. und Afr.).

Unterfam. **Endodesmioideae**. Blätter gegenständig; Blüten  $\zeta$ ; Staubblätter  $\alpha$ , alle vereinigt; 1 Karpell mit einer Samenanlage. Steinfrucht. Keimblätter sehr dick, Stämmchen fast 0. — *Endodesmia* (1 trop. Afr.).

Unterfam. **Calophylloideae**. Blätter gegenständig; Blüten  $\zeta$  oder  $\sigma$   $\bar{t}$ ; Staubblätter  $\alpha$ , frei oder am Grunde vereint; Karpelle 1—4 mit je 2—1 Samen-

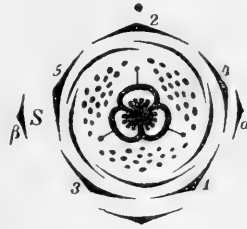


Fig. 326. *Hypericum quadrangulum*. Diagramm der Blüte. S bezeichnet einen Schraubelzweig in der Achsel von  $\beta$ . — Nach Warming.

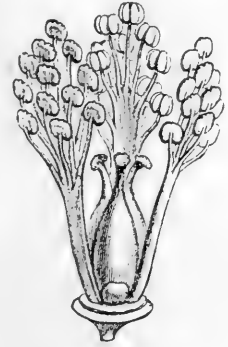


Fig. 327. *Hypericum*. Blüte nach Entfernung der Kelch- u. Blumenblätter. (Beispiel einer Art mit drei Staubblattbündeln). — Nach Baillon.

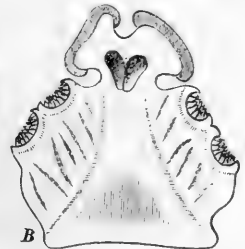
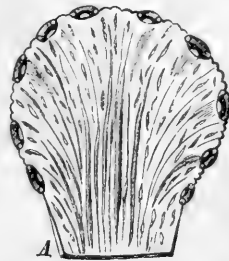


Fig. 328. *Clusia*. Längsschnitte der Androeceen (Synandrien). A *C. eugenioides*, B *C. planchoniana*. Die Staubblätter sind vollständig vereinigt. — Nach Engler.

anlagen. Fruchtknoten gefächert oder einfächerig. Frucht meist nicht aufspringend. Keimblätter sehr dick, zusammenhängend; Stämmchen klein. — *Mammea* (2); *M. americana* (Westind.; kult. in den Tropen) liefert die Mammeypfelf. — *Mesua* (3); *M. ferrea* (Ostind.) liefert Ostind. Eisenholz.

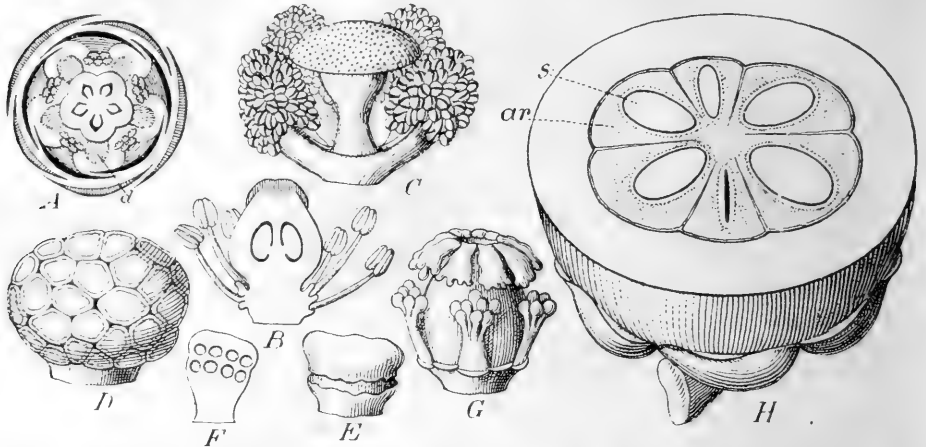


Fig. 329. *Garcinia*. A *Garcinia vilersiana*. Diagramm; d Diskuslappen. B *G. livingstonei*, Längsschnitt durch die Blüte. C *G. fulva*, ♂ Blüte mit vier Staubblattbündeln und einem sterilen Fruchtknoten in der Mitte. D *G. hanburyi*, ♂ Blüte; E einzelne Anthere, F dieselbe längsdurchschnitten im jugendlichen, noch geschlossenen Zustand. G *G. delpyana*, ♀ Blüte mit mehreren Bündeln von Staminodien. H *G. mangostana*, halbierte Frucht, s Samen, ar der dieselben umschließende Arillus. — Nach Engler.

— *Calophyllum* (60); *C. calaba* (Westind.) liefert Calababalsam; *C. inophyllum* (Ostafri. bis Polynesien) liefert das grünlich-gelbe Balsamum Mariae oder Takamahakarharz; *C. tacamahaca* (Maskarenen) liefert bourbonisches Takamahak; zahlreiche Arten mit wertvollem Holz.

Unterfam. *Clusioidae*.

Blätter gegenständig; Blüten ♀ oder ♂ ♀. Staubblätter meist ∞, frei oder in Gruppen. Frucht mannigfaltig. Embryo mit sehr dickem Stämmchen und ganz kleinen Keimblättern.

§ *Clusiaceae*. Staubblätter nie in Gruppen; Narbe getrennt. Kapsel zuletzt septocid. — *Clusia* (100 trop. Amer.; Fig. 328); Samen mit Arillus; vielfach epiphytisch und Baumwürger, liefern purgierende und technisch verwendete Harze.

§ *Garcinieae*. Staubblätter meist in Gruppen; eine Narbe.

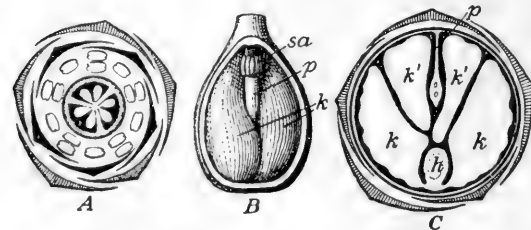


Fig. 330. A *Hopcia pierrei*, Diagramm. B *Doona zeylanica*, Frucht aufgeschnitten, um die mächtigen, die Placenta p unten umfassenden Keimblätter k zu zeigen, sa unentwickelte Samenanlagen. C *Hopcia odorata*, Horizontalschnitt durch den unteren Teil der von den dachigen Kelchzipfeln umschlossenen, einfächerigen Frucht; p Placenta, umgeben von den Spitzen des kleinen Keimblattes k' und dem großen Keimblatt k, in dessen Mitte das Hypokotyl h liegt. — Nach Brandis u. Gilg.

Beere (meist groß und wohlschmeckend). — *Allanblackia* (4 trop. Afr.); *A. Stuhlmannii*, Fettbaum, mit riesigen Früchten und fettreichen Samen (Ostafri.).

— *Rhedia* (30 trop. Amer.). — *Garcinia* (180 trop. Afr. und As.; Fig. 329); *G. mangostana*, Mangostane (Malakka, jetzt in den Tropen überall kult.), liefert vortreffliches Obst (der dickfleischige Arillus der Samen wird genossen); *G. Hanburyi*, vielleicht auch *G. morella* (Ostindien bis Cochinchina) und einige Verwandte, geben das off. Gutti, Gummigutti; *G. pictoria* (Südwest-malay. Prov.) liefert schlechtes Gummigutti.

§ **Moronobeeae.** Staubblätter in fünf Gruppen. Griffel lang, mit getrennten Narben. Beere. — *Pentadesma* (4 trop. Afr.); *P. butyraceum*, Butterbaum (Sierra Leone, Togo), enthält dicken, gelben, butterartigen Saft in den Früchten. — *Platonia* (1 Brasil.). — *Symphonia* (5 trop. Afr. u. Amer.).

Fam. **Dipterocarpaceae.** Blüten (Fig. 330) ♀, ♂. Kelchblätter 5, bei der Reife 2—3 oder häufig 5 zu Flügeln verlängert. Blumenblätter 5, frei oder unten vereint. Staubblätter ∞ oder 15, 10, 5; Karpelle (3—1) mit je ∞—2 Samenanlagen mit 2 Integumenten. Frucht meist nicht aufspringend, einsamig. Nährgewebe 0. Embryo verschieden. — ⚭, mit abwechselnden, immergrünen Blättern. Nebenblätter +. Blüten in Rispen (Fig. 331). — Stets Harzgänge. — 313 trop. As., wenige trop. Afr.) — *Dryobalanops* (4); *D. aromatica* (Sumatra u. Borneo) liefert den Borneo- oder Baroskampfer. — *Dipterocarpus* (65); *D. turbinatus*, *alatus* u. a. in Ostindien geben ein flüssiges Harz (Gurjunbalsam); sie sind z. T. mächtige Bäume, die fast reine Wälder bilden, mit geschätztem Holz. — *Vateria* (3); *V. indica* gibt Harz, sowie aus den Samen den sogenannten »Malabartalg«. — *Shorea* (87; Fig. 331); *Sh. robusta*, wichtigster Waldbaum Ostindiens (Salbaum) mit gutem Holz; mehrere geben Harz und in den Samen Fett. Eine noch nicht näher bekannte Art (*Sh. Wiesneri*) liefert in Sumatra das off. Harz Dammar. — *Vatica* (44); mehrere geben technisch verwendetes Harz. — *Monotes* (13 trop. Afr.).

2. Unterreihe **Tamaricaceae.** Gynaeceum frei auf flacher Achse. Nährgewebe der Samen stärkehaltig oder fehlend. Blumenblätter frei. Staubblätter in Quirlen oder, wenn ∞, in Bündeln.

Fam. **Elatinaceae.** Blüten zyklisch, haplostemon oder diplostemon, zwei- bis fünfgliedrig, ♀, ♂; Karpelle mit ∞ zentralwinkelständigen Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel septicid; Nährgewebe der Samen dünn oder 0. — Halbsträucher oder Kräuter; oft Wasserpflanzen mit gegenständigen oder quirlständigen Blättern; Nebenblätter +; Blüten klein, einzeln achselständig oder zymös. — 35 temp., subtrop., trop. — *Elatine* (15); mehrere Arten in Europa in Tümpeln. — *Bergia* (20 trop. u. subtrop.). — (Fig. 332).

Fam. **Frankeniaceae.** Blüten vier- bis sechsgliedrig, ♀, ♂. Kelchblätter vereintblättrig; Blumenblätter mit Ligularbildung; Staubblätter bisweilen ∞, frei oder am Grunde etwas vereint; Karpelle (4—2), mit ∞ aufsteigenden Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten, und mit getrennten Griffeln. Kapsel zwischen den Placenten aufspringend; Samen mit Nährgewebe. — Halbsträucher oder ♂ Kräuter mit kleinen, gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter; Blüten endständig oder in Wickeln. — 64 Strand- und Wüstenpflanzen. — *Frankenia* (60 medit., Am., As., Austral.); *F. grandiflora* (Nordam.) u. a. scheiden Kochsalz aus.

Fam. **Tamaricaceae.** Blüten vier- bis fünf-, selten sechsgliedrig, meist ♀, ♂. Staubblätter so viel als Blumenblätter oder doppelt so viel oder ∞ in Gruppen. Karpelle (5—2) mit ∞ aufsteigenden Samenanlagen mit zwei Integumenten an basalen oder frei aufsteigenden Placenten. Griffel getrennt. Kapsel; Samen ringsum oder am oberen Ende lang behaart. — ⚭ oder ♂ Kräuter mit

abwechselnden, kleinen, ganzrandigen Blättern. — Etwa 100 temp., subtrop.; Salz- und Gebirgspflanzen.

§ *Reaumurieae*. Samen ringsum behaart, mit dünnem Nährgewebe. Blüten einzeln. — *Reaumuria* (12 in Steppen und Wüsten des Mittelmeergebietes und Zentralasiens); manche der Arten reichlich Salz ausscheidend und zur Kochsalzgewinnung benutzt.

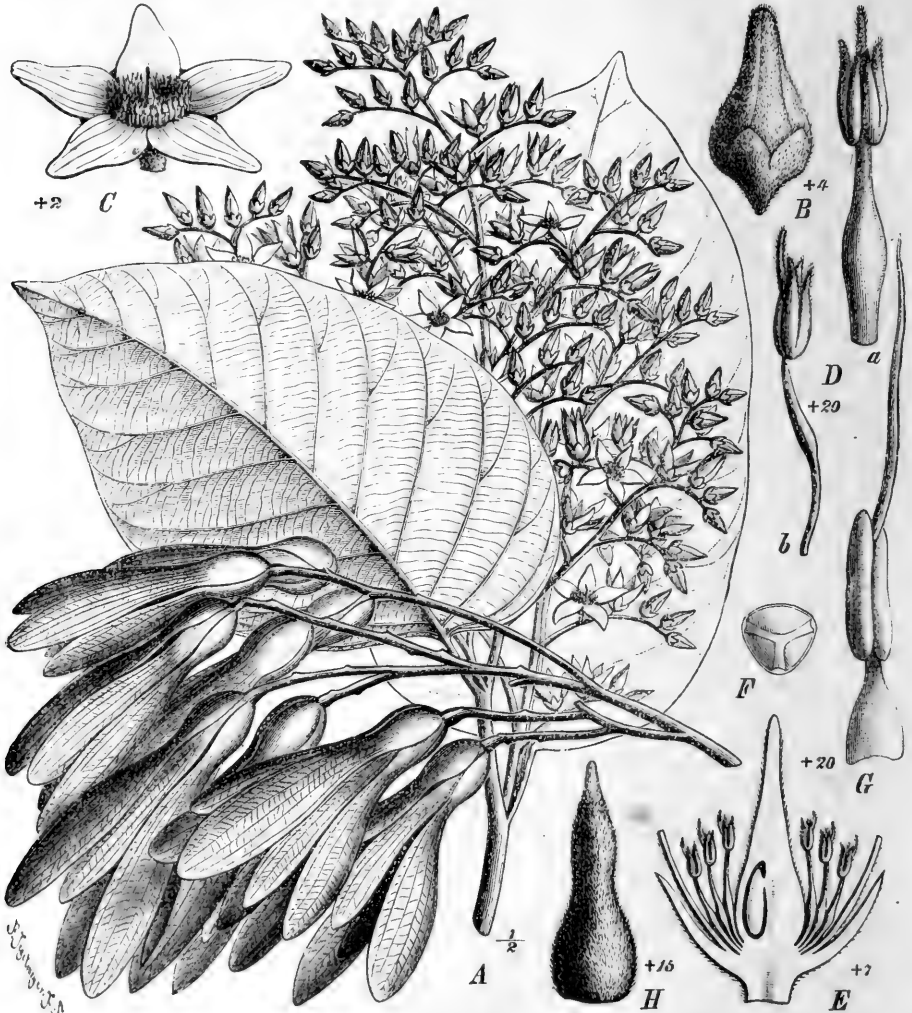


Fig. 331. A—F *Shorea robusta*. A Habitusbild. B Blütenknospe. C Blüte. D Staubblatt, a von vorn, b von der Seite. E Blütenlängsschnitt. F Pollenkorn. G *Shorea talura*, Anthere. H *Shorea vulgaris*, Fruchtknoten. — Nach Brandis u. Gilg.

§ *Tamariceae*. Samen am Scheitel behaart, ohne Nährgewebe; Blüten traubig. — *Tamarix* (64) (Fig. 333); *T. gallica* (medit.), Rinde und Gallen gerbsäurehaltig; *T. mannifera* bildet infolge des Stiches einer Schildlaus zuckerhaltige Ausscheidungen (»Manna«). — *Myricaria* (10); *M. germanica*, im Geröll der Gebirgsflüsse Europas und Asiens.

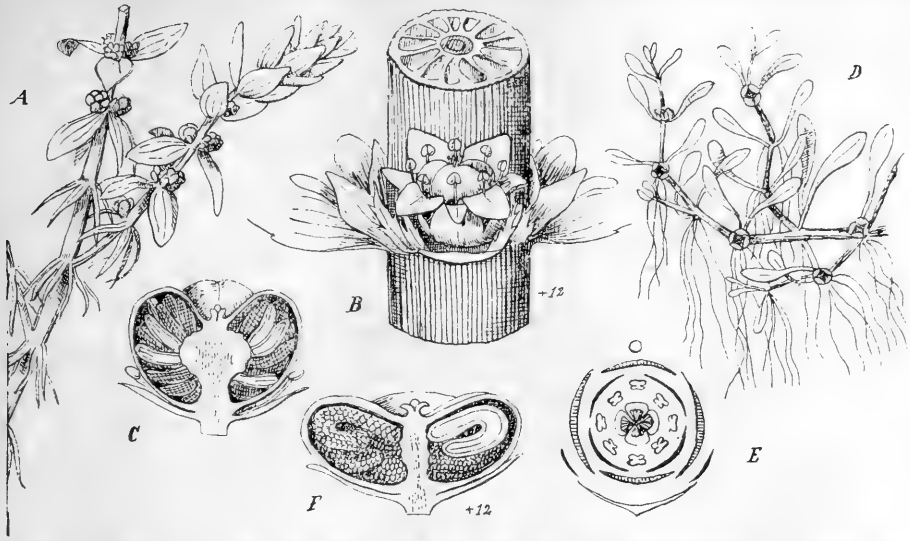


Fig. 332. *Elatine*. A—C *E. alsinastrum*. A Blühender Zweig. B Zweigstückchen mit einem Blütenquirl, von dem Tragblatt der vorderen Blüte nur die beiden Nebenblätter gezeichnet. C Frucht im Längsschnitt. D *E. hydropiper*, Stück der blühenden Pflanze. E Diagramm der Blüte von *E. alsinastrum*. F Längsschnitt durch die Frucht von *E. hydropiper*. — Nach Niedenzu, Seubert, Eichler.

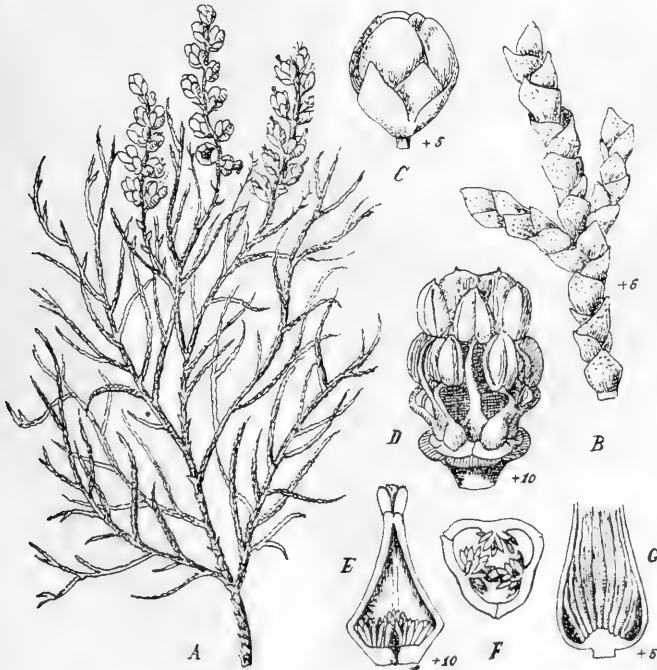


Fig. 333. *Tamarix paniculata*. A Blühender Zweig. B Beblätterter Zweig, sechsfach vergrößert. C Blütenknospe. D Androeceum und Gynoeceum. E Fruchtknoten im Längsschnitt. F Fruchtknoten im Querschnitt. G Frucht im Längsschnitt. — Nach Niedenzu.

3. Unterreihe **Fouquierineae**. Gynaeceum frei auf flacher Achse. Nährgewebe der Samen ölhaltig. Blumenblätter vereint.

Fam. **Fouquieraceae**. Blüten fünfgliedrig, ♀, ♂. Blumenblätter (5); Staubblätter 10—15; Karpelle (3) mit je 4—6 Samenanlagen an Placenten in der Mitte der Bauchseite. Frucht kugelig, dreifächerig; Samen lang behaart oder geflügelt. — Sträucher mit abfälligem Laub, verdornenden Mittelrippen der Blätter und Zweiglein; Blüten ansehnlich, ∞, in endständigen Rispen oder Trauben. — *Fouquiera* (3—5 Mexiko); *F. splendens* mit schönen Blüten, bildet auf der Rinde Wachs.

4. Unterreihe **Cistineae**. Gynaeceum frei auf flacher oder konvexer Achse. Nährgewebe des Samens stärkehaltig. Blumenblätter frei. Staubblätter ∞, nicht in Bündeln.

Fam. **Cistaceae**. Blüten (Fig. 334) ♀, ♂. Kelchblätter 5—3; Blumenblätter 5—3—0; Staubblätter ∞; Karpelle (5—10) mit ∞ oder 2 ± geradläufigen Samenanlagen mit 2 Integumenten an wandständigen oder weit einspringenden Placenten. Kapsel zwischen den Placenten aufspringend; Samen mit Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. — Kräuter und Sträucher mit meist gegenständigen Blättern. — Sternhaare und Drüsenhaare, letztere mit ätherischem Öl. — 160 temp., vorzugsweise medit. — *Cistus* (20); *C. villosus*, var. *creticus*, *C. ladaniferus* u. a. geben das wohlriechende Harz Ladanum. — *Helianthemum* (70 meist medit., einige Mitteleuropa).

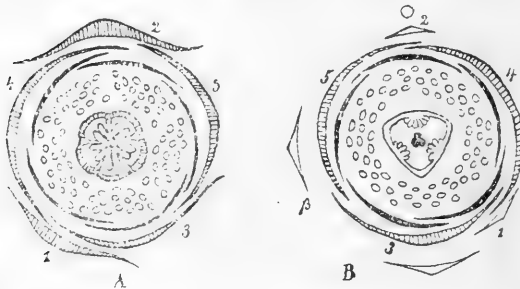


Fig. 334. *Cistaceae*. A *Cistus acutifolius*. Diagramm. B *Helianthemum vulgare*. Diagramm. — Nach Eichler.

Fam. **Bixaceae**. Blüten ♀, ♂. Kelchblätter 5, Blumenblätter 5; Staubblätter ∞; Karpelle (2) mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten; ein Griffel; Kapsel zwischen den Placenten in Klappen aufspringend, mit häutigem, sich loslösendem Endokarp

und ∞ Samen; diese mit roten, fleischigen Papillen. — ♂ mit ☉ handnervigen, ungeteilten Blättern und ansehnlichen, in Rispen stehenden Blüten. — *Bixa* (1) *orellana*, Orleanbaum (trop. Amer., in allen Tropen verwildert und kult.); der in der fleischigen, roten Samenschale enthaltene Farbstoff (Orlean oder Anatto) Handelsartikel, zum Orangegebfärben von Wolle, Seide und Eßwaren.

5. Unterreihe **Cochlospermineae**. Wie vorige, aber Nährgewebe der nierenförmigen Samen ölhaltig.

Fam. **Cochlospermaceae**. Blüten ♀, ♂, bisweilen schwach. Kelchblätter 4—5; Blumenblätter 4—5; Staubblätter ∞; Karpelle (3—5) mit je ∞ Samenanlagen mit einem Integument an wandständigen oder fast zentralwinkelständigen Placenten; (Griffel); Kapsel; Samen ∞ mit gekrümmtem Embryo und reichlichem Nährgewebe. — ♂, bisweilen mit kurzem unterirdischem Stamm, meist mit handförmig gelappten oder gefingerten Blättern. Blüten ansehnlich, in Trauben oder Rispen. — Etwa 18 trop. — *Cochlospermum* (13 trop., xerophytisch).

6. Unterreihe **Flacourtiineae**. Gynaeceum frei auf konvexer Achse oder in röhriker Achse, selten seitlich angewachsen. Nährgewebe der Samen reichlich, Öl und Proteinkörner enthaltend.

Fam. **Winteranaceae** (*Canellaceae*). Blüten ♀, ♂. Kelchblätter 4—5; Blumenblätter 4—5 oder 0; Staubblätter 20 oder weniger in eine Röhre vereint; Karpelle (2—5), mit 2—∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten; Beere mit 2—∞ Samen. Ölreiches Nährgewebe. — ♂ mit ab-



wechselnden, ganzrandigen Blättern; Nebenblätter 0. Blüten in Trugdolden. — 5 trop. Amer., 1 trop. Afr., 1 Madagask. — *Winterana* (2); *W. canella* (= *Canella alba*) (Antillen) gibt die zimtartig riechende Canellrinde, »weißen Zimt«, Cortex Canellae albae. — *Cinnamodendron* (3 trop. Amer.); *C. corticosum* (Westind.) liefert falsche Wintersche Rinde. — *Cinnamosma* (1) *fragrans* (Madagaskar). — *Warburgia* (1 trop. Afr.).

Fam. **Violaceae**. Blüten fünfgliedrig (mit Ausnahme des Fruchtknotens), haplostemon,  $\bar{x}$ ,  $\oplus$  oder  $\cdot$ . Blumenblätter bisweilen vereinigt. Karpelle (3) mit je 1— $\infty$  umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten. Fachspaltige Kapsel oder Beere. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Kräuter oder  $\bar{x}$  mit abwechselnden Blättern; Nebenblätter  $\cdot$ . — 450 trop., subtrop., temp.

§ **Rinoreae** (*Alsodeieae*). Krone  $\oplus$  oder schwach  $\cdot$ . Vordere Staubblätter ohne Sporn. — *Rinorea* (*Alsodeia*) (60 trop.); Sträucher oder Bäume.

§ **Violeae**. Krone  $\cdot$ . Vordere zwei Staubblätter mit Sporn (Fig. 335, 336). — *Viola* (300 temp.), Veilchen; *V. tricolor*, Stiefmütterchen, liefert die off. Herba *Violae tricoloris*. — *Jonidium* (50 calid.); *J. ipecacuanha* (Brasil.) liefert eine falsche Ipecacuanha, Radix *Ipecacuanhae alba*.

Fam. **Flacourtiaceae**. Blüten (Fig. 337 u. 338)  $\bar{x}$  oder  $\bar{x}$   $\bar{y}$   $\bar{z}$ , häufig noch teilweise  $\odot$ ,  $\oplus$ . Kelchblätter 2—15; Blumenblätter 10—0; Staubblätter meist  $\infty$ ; Karpelle (2—10), meist mit  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten; Beere oder Kapsel; Samen häufig mit Arillus und Nährgewebe. — Meist  $\bar{x}$  mit meist  $\odot$ , selten gegenständigen oder quirlständigen, einfachen, ganzrandigen oder gesägten Blättern mit kleinen Nebenblättern. — Blüten oft klein. — Etwa 500 trop.

Diese Familie steht mit den fünf folgenden in der innigsten verwandtschaftlichen Beziehung.



Fig. 335. *Viola*. Diagramm. — Nach Warming.

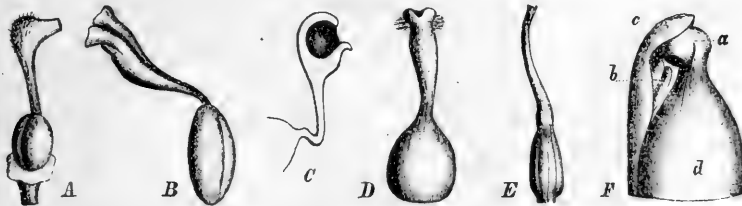


Fig. 336. A—F Bau der Narben bei verschiedenen Gruppen von *Viola*. F Fruchtknoten und ein Staubblatt einer kleistogamen Blüte von *Viola elatior*. — Nach Reiche.

§ **Erythrospermeae**. Blüten  $\bar{x}$ . Blütenhüllblätter  $\odot$ ,  $\infty$ , Kelch und Krone ohne deutliche Scheidung. Staubblätter 5— $\infty$ , hypogyn, mit linealischen Antheren. Fruchtknoten einfächerig, mit 2—4 Parietalplacenten. Frucht eine meist aufspringende Kapsel. — *Dasylophis* (4 auf den Gebirgen Ostafri.). — *Erythrospermum* (5 ind.-malay., Madag.). — *Berberidopsis* (1 Chile).

§ **Oncobaeae**. Blüten  $\bar{x}$ . Kelchblätter 3—5; Blumenblätter 4—10, größer, dachig; Staubblätter  $\infty$ , hypogyn, mit linealischen Antheren; Karpelle (3—10) mit je  $\infty$  Samenanlagen; Griffel frei oder vereint; Frucht nicht oder spät aufspringend. — *Oncoba* (1 trop. Afr.). — *Xylotheca* (11 trop. Afr.). — *Caloncoba* (15 trop. Afr.). — *Lindackeria* (12 trop. Afr., trop. Südamer.). — *Mayna* (8 trop. Amer.).

§ **Pangieae.** Blüten ♂ ♀, diöcisch. Kelchblätter 2—5. Blumenblätter 5—8, am Grunde mit Schüppchen. Staubblätter ∞—5. Karpelle (2—6) mit je ∞—1 Samenanlagen. Beere. — *Pangium* (2); *P. edule* (Sundainseln); Samen blausäurehaltig, sehr giftig, ausgewässert essbar, geben fettes Öl; ähnlich auch die Samen von *Hydnocarpus* (25 ind.-malay.).

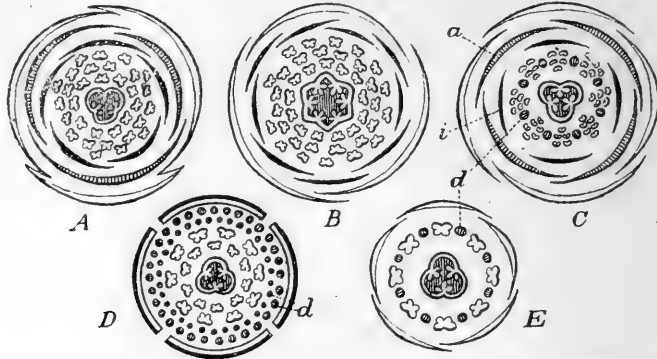


Fig. 337. Flacourtiaceae, Diagramme. A *Pyramidocarpus Blackii*, B *Carpotroche brasiliensis*, C *Dissomeria crenata*, D *Abbatia tomentosa*, E *Casearia oblongifolia*. a äußere, i innere Blumenblätter, d Diskusanhänge. — Nach Eichler u. Warburg.

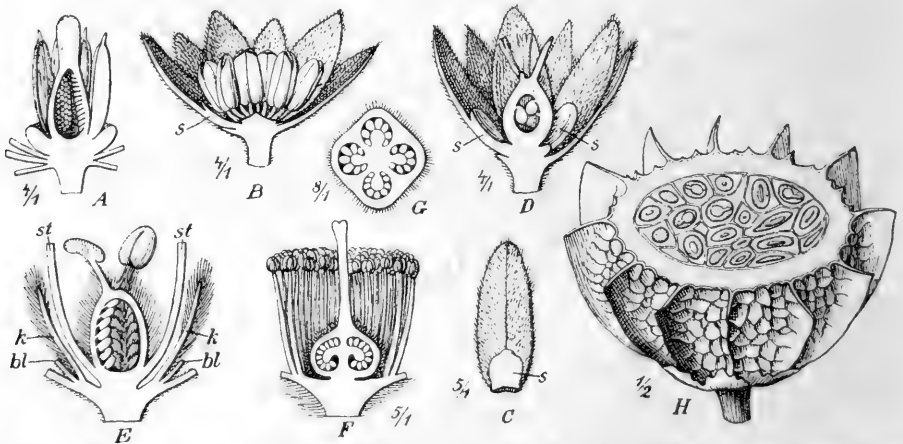


Fig. 338. Flacourtiaceae. A *Berberidopsis corallina*, Blüte im Längsschnitt ohne die Blütenblätter. B—D *Kiggelaria africana*, B ♂ Blüte, D ♀ Blüte im Längsschnitt, C Blumenblatt, s Schuppe derselben. E *Paropsia reticulata*, Blüte im Längsschnitt ohne Blütenblätter bl, k Korona, st Staubfäden. F, G *Prockia crucis*, F Blüte ohne Blütenblätter längs durchschnitten, G Fruchtknoten im Querschnitt. H *Carpotroche brasiliensis*, Frucht halbiert. — Nach Warburg.

§ **Flacourtiaceae.** Kelchblätter 4—6, dachig, Blumenblätter meist 0, Staubblätter ∞, hypogyn, mit kurzen Antheren; Karpelle (2—6) mit je ∞—1 Samenanlagen; Griffel frei oder vereint. Beere oder Kapsel. — *Laelia* (10 trop. Amer.). — *Flacourtia* (15 paläotrop.); *F. ramontchi* u. a. A. mit essbaren, süßen Früchten im trop. Afrika. — *Xylosma* (45 trop.). — *Azara* (22 Chile).

§ **Scolopieae.** Kelchblätter 4—6, fast klappig, Blumenblätter klein oder 0, Staubblätter ∞, perigyn, mit kurzen Antheren. Karpelle (3—6) mit je ∞—1 Samenanlagen; Griffel frei oder vereint. Fruchtknoten einfächerig oder mehrfächerig. — *Scolopia* (16 Trop. d. alten Welt). — *Prockia* (4 trop. Amer.). — *Banara* (17 trop. Amer.).

§ **Paropsiaceae.** Kelchblätter 5. Achse schwach röhrig, in einen Diskuskranz, bisweilen auch in ein kurzes Gynophor ausgehend. Blumenblätter 5, Staubblätter  $\infty$ —20 oder 9—5, perigyn oder am Grunde des Gynophors; Staubfäden bisweilen zu einer Röhre vereint. Karpelle (3—5), meist (3), mit meist  $\infty$  Samenanlagen. — Paläotrop., meist trop. Afr. — *Barteria* (4 trop. Afr.); Bäume mit aufgetriebenen, hohlen Zweigen, Ameisenpflanzen.

§ **Caseariaceae.** Kelchblätter 4—5, dachig, Blumenblätter 0, Staubblätter  $\infty$  oder in beschränkter Zahl, bisweilen staminodial, perigyn; Karpelle (2—6), meist (3), mit je  $\infty$ —2 Samenanlagen. — *Casearia* (80 trop.).

§ **Abatieae.** Kelchblätter 4, klappig, Blumenblätter 0, Staubblätter  $\infty$ —8, perigyn, Staminodien 0; Karpelle (2—4), mit je  $\infty$  Samenanlagen. Blätter gegenständig. — *Abatia* (7 trop. Amer.).

§ **Homalieae.** Kelchblätter 4—15, Blumenblätter 4—15, Staubblätter 4—15 vor den Blumenblättern oder  $\infty$  in Bündeln vor den Blumenblättern, perigyn oder epigyn. Blätter ☉, seltener gepaart. — *Homalium* (80 trop.).

§ **Phyllobotryeae.** Blüten ♀ oder polygam. Kelchblätter 3—5, Blumenblätter 3—5, imbrikat. Staubblätter 5— $\infty$ , hypogyn. Fruchtknoten einfächerig, mit 2—4 Parietalplacenten und 1—3 Griffeln. Samenanlagen  $\infty$ . — Blätter abwechselnd, groß, ganzrandig oder gesägt, auf der Mittelrippe die Einzelblüten oder Blütenstände tragend. — *Phyllobotryum* (2 Westafr.). — *Phylloclinium* (1 Westafr.). — *Mocquerysia* (1 Westafr.). — Die Arten aller dieser Gattungen sind durch ihre epiphyllen Infloreszenzen sehr auffallend.

Fam. **Stachyuraceae.** Blüten ♀ oder ♀ ♂ ♀, ☉. Kelchblätter 4, Blumenblätter 4, Staubblätter 8, Karpelle (4), mit  $\infty$  zweireihig an den Placenten stehenden Samenanlagen mit zwei Integumenten. Frucht beerenartig, vierfächerig. Samen  $\infty$ , klein, mit Arillus und fleischigem Nährgewebe. — Kleine ♂, kahl, mit abwechselnden, gesägten Blättern. Blüten klein, in kurzen, achselständigen Trauben. — *Stachyurus* (5 Ostas.).



Fig. 339. *Turnera ulmifolia*. Diagramm der Blüte. — Nach Urban.

Fam. **Turneraceae.** Blüten (Fig. 339) fünfgliedrig, haplostemon, ♀, ☉, mit röhriger Achse. Karpelle (3), mit je 3— $\infty$  Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten. Griffel getrennt. Kapsel einfächerig, dreiklappig; Samen mit Arillus und Nährgewebe. — ☉ und ♂ Kräuter oder ♂ mit ☉, gezähnten oder geteilten Blättern; Nebenblätter + oder 0. Blüten axillär, einzeln oder traubig oder cymös. — 105 subtrop., trop., größtenteils Amer. — *Turnera* (70 trop. Amer., nur wenige Afr. und As.); *T. diffusa* (Mexiko und Antillen) var. *aphrodisiaca* (Mexiko) liefert die als Aphrodisiacum geschätzte Herba Damianae.

Fam. **Malesherbiaceae.** Blüten ♀, ☉, mit röhriger Achse, die in einen extrastaminalen Diskuskranz und ein Gynophor ausgeht, fünfgliedrig, haplostemon; Staubblätter dem Gynophor eingefügt. Karpelle (3) mit  $\infty$  Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten; Griffel 3 oder 4, unter der Spitze des Fruchtknotens eingefügt. Kapsel häufig in den Kelchblättern eingeschlossen. Samen ohne Arillus. — Kräuter oder Halbsträucher mit alternierenden, meist stark behaarten, einfachen, oft tief eingeschnittenen Blättern; Nebenblätter 0. Blüten traubig oder cymös. — *Malesherbia* (30 Peru und Chile).

Fam. **Passifloraceae.** Blüten (Fig. 340) ♀ oder ♂ ♀, ☉, mit mannigfaltig gestalteter, häufig mehr oder weniger röhriger und vielfach in Effigurationen ausgehender Achse. Kelchblätter meist 5, seltener 3—8, Blumenblätter 5, seltener 3—8, selten 0. Staubblätter seltener  $\infty$ , meist 5 oder 4—8, der zylindrischen Achsenverlängerung eingefügt. Karpelle (3—5), meist mit  $\infty$  Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten. Kapsel oder Beere. Samen zusammengedrückt, meist mit Arillus und Nährgewebe. — Kräuter oder ♂, häufig kletternd, mit ungeteilten, meist gelappten, selten gefiederten Blättern.

Nebenblätter + oder 0. Häufig Nektarien an den Blättern. Blüten einzeln oder traubig oder cymös. Die Ranken entsprechen nach ihrer Stellung Infloreszenzen (Fig. 341). Tracheiden meist mit Hoftüpfeln. — 390 calid, meist Amer. und Afr. — *Passiflora* (über 300 meist Amer.); *P. edulis*, *P. foetida*, *P. qua-*



Fig. 340. *Passiflora coerulea*. Längsschnitt durch die Blüte: v Vorblatt, K Kelch. — Nach Baillon.  
 Fig. 341. Aufriß A und Grundriß B der Blütenstellung von *Passiflora coerulea*: l Laubblatt, I Ranke aus l, II Blüte mit Involukrum (b,  $\alpha$ ,  $\beta$ ), bkn Beiknospe. — Nach Eichler.

*drangularis*, *P. coerulea* und *P. laurifolia* (Amer.) liefern wohlschmeckende Früchte, Grenadillas. — *Adenia* (50 trop. Afr. u. As.), meist hochkletternde Kräuter oder Sträucher; *A. globosa* (Steppen Deutsch-Ostaf.) dagegen mit dickfleischigem Stamm, rankenlos. — *Echinothamnus* (1) *Pechuelii* (Südwestaf.), sparriger, Felsritzen bewohnender Strauch.

Fam. Achariaceae. Blüten  $\sigma$   $\rho$ , drei- bis fünfgliedrig,  $\oplus$ , monöcisch. Blumen-

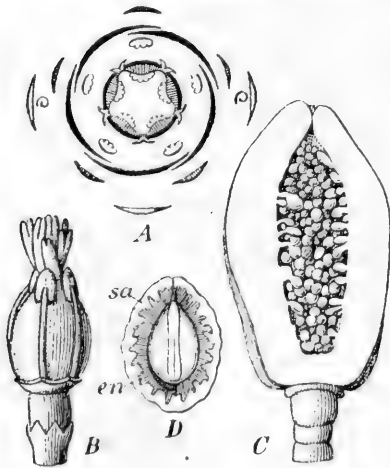


Fig. 342. *Carica papaya*. A Diagramm der Blüte der f. *Eupapaya*. B ♀ Rückschlagsblüte ohne Blumenkrone der f. *Forbesii*. C Frucht dieser Form im Längsschnitt. D Samen im Längsschnitt; sa Sarcotesta, en Endotesta. — Nach Solms.

blätter (3–5), Staubblätter ebensoviel, mit dem Grunde der Blumenkrone vereint. Karpelle wie bei vorigen. Kapsel drei- bis fünfklappig. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — Kräuter oder Halbsträucher mit einfachen oder gelappten Blättern. Blüten einzeln oder zu wenigen axillär. Tracheiden einfach getüpfelt. — 3 Südafr. — *Acharia* (1 Südafr.).

7. Unterreihe *Papayineae*. Gynaecium frei in röhri- oder glockiger Achse. Nährgewebe der Samen Öl und Proteinkörner enthaltend. Reich verzweigtes System gegliederter Milchsafschläuche in allen Teilen der Pflanzen.

Fam. *Caricaceae*. Blüten fünfgliedrig, diplostemon,  $\sigma$   $\rho$ ,  $\oplus$ , mit röhri- oder glockiger Achse. Blumenblätter in den  $\sigma$  Blüten zu einer langen, in den  $\rho$  Blüten zu kurzer Röhre vereint. Karpelle (3–5), mit  $\infty$  Samenanlagen mit zwei Integumenten an parietalen Placenten, und mit freien Griffeln. Beere. Samen  $\infty$ , mit Nährgewebe. —  $\dagger$  mit einfachen oder handförmigen oder gefingerten Blättern ohne Nebenblätter und mit achselständigen Blütenständen. — Reich verzweigte und gegliederte Milchsafschläuche.

— 28 trop. Amer., 2 Afr. *Carica* (21) (Fig. 342); *C. papaya*, Melonenbaum (wildwachsend nicht bekannt, wohl sicher als Bastard verschiedener Arten

in Westindien entstanden!), jetzt in den Tropen der Erde überall kultiviert, liefert eßbare Früchte. Der Milchsaft enthält das Ferment Papaïn, welches Eiweiß peptonisiert und frisches Fleisch schnell weich macht, auch frische Milch gerinnen läßt. — *Cylicomorpha* (2 trop. Afr.).

8. Unterreihe *Loasineae*. Gynaecium meist in die Achse eingesenkt und mit derselben vereint. Nährgewebe der Samen Öl und Proteinkörner enthaltend oder selten fehlend.

Fam. *Loasaceae*. Blüten (Fig. 343 u. 344) ♂, mit röhriger, kreiselförmiger oder verkehrt-kegeliger Achse. Kelchblätter 5 (selten 4, 6, 7), Blumenblätter

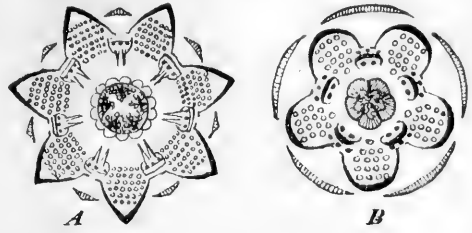


Fig. 343. *Loasaceae*. Diagramme. A *Cajophora Orbignyana*. B *Blumenbachia Hieronymi*. — Nach Urban.

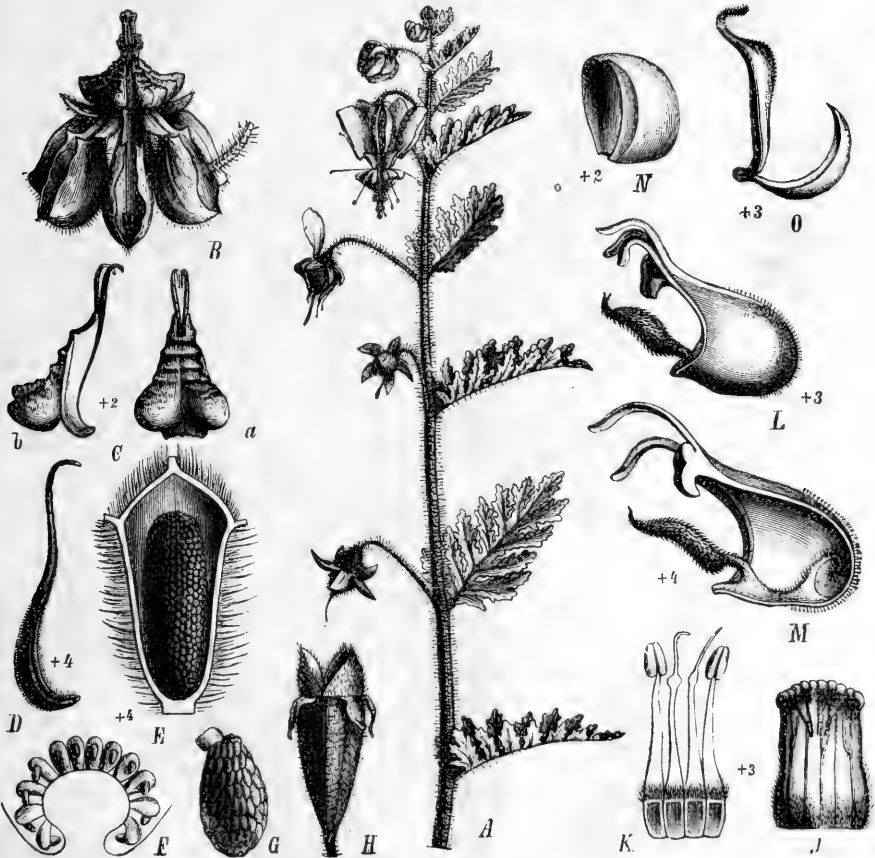


Fig. 344. *Loasaceae*. A—H *Loasa wrens*. A Habitus, B Blüte, C Schuppe von hinten und von der Seite, D inneres Staminodium von der Seite, E Placenta mit Samenanlagen, F dieselbe im Querschnitt, G Samen, H aufgesprungene Kapsel, die drei Klappen zeigend. J Schuppe von *Loasa fruticosa* von hinten. K innere Staminodialgruppe von *Loasa chilensis*. L Schuppe von *Scyphanthus elegans* von der Seite, M dieselbe im Längsschnitt. N Schuppe von *Cajophora cymbifera* von der Seite, O inneres Staminodium von der Seite. — Nach Urban und Gilg.

ebensoviel, sehr selten vereinigt, häufig konkav, Staubblätter  $\infty$ , vor den Blumenblättern, bisweilen nur zwei oder fünf, die vor den Kelchblättern stehenden häufiger in Staminodien oder Nektarienschüppchen umgewandelt; Karpelle (3—7), mit je 1— $\infty$  Samenanlagen mit einem Integument am Scheitel des Fruchtknotens oder meist an parietalen Placenten. Kapsel gerade oder spiralig gedreht, meist fünf- bis siebenklappig. Samen mit Nährgewebe. — Kräuter, selten Sträucher, bisweilen windend, mit abwechselnden oder gegenständigen, ganzrandigen oder gelappten oder fiederspaltigen Blättern ohne Nebenblätter. — Meist mit Häkchen versehene Haare, vielfach auch Brennhaare. — 250 meist im trop., subtrop. und temp. Amer. — *Loasa* (90). — *Mentzelia* (60). — *Blumenbachia* (4). — *Cajophora* (50); *C. lateritia* (Argentin.), Zierpflanze. — *Kissenia* (1) *spathulata* (als einzige Ausnahme in der alten Welt: Deutsch-Südwestafrika, Somaliland, Südarab.).

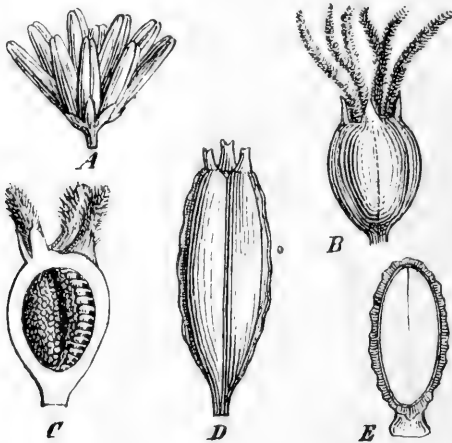


Fig. 345. *Datisca cannabina*. A ♂ Blüte. B ♀ Blüte.  
 C Gynaeceum im Längsschnitt. D Frucht. E Samen  
 im Längsschnitt. — Nach Warburg.

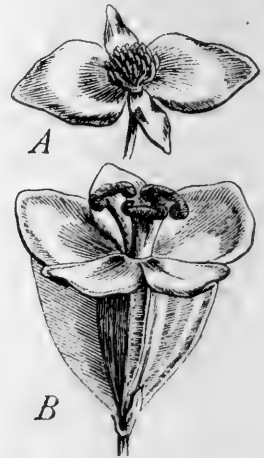


Fig. 346. *Begonia incarnata*.  
 A ♂, B ♀ Blüte. — Nach  
 Baillon.

9. Unterreihe **Datisceinae**. Gynaeceum in die Achse eingesenkt und mit derselben vereint. Nährgewebe sehr sparsam. Embryo Öl und Proteinstoffe enthaltend. Blüten in Trauben.

Fam. **Datisceaceae**. Blüten ♂ ♀, meist zweihäusig, selten ♀; ♂ Blüten: Kelchblätter 3—9. Blumenblätter 8 oder 0, Staubblätter 4—25; ♀ und ♀ Blüten: Blütenhüllblätter 3—8, Karpelle (3—8), unterständig, mit wandständigen Placenten. Griffel frei. Samenanlagen mit zwei Integumenten. Kapsel mit  $\infty$  kleinen Samen. Nährgewebe sparsam. — Kräuter oder  $\bar{t}$  mit einfachen oder gefiederten Blättern ohne Nebenblätter. Blüten klein, traubig. — 4 calid., temp. — *Datisca* (2); *D. cannabina* (Fig. 345) im Orient, *D. glomerata* in Kalifornien.

10. Unterreihe **Begoniineae**. Wie vorige; aber Nährgewebe fehlend. Blüten in Dichasien oder Wickeln.

Fam. **Begoniaceae**. Blüten (Fig. 346, 347) unsymmetrisch, ♂ ♀, einhäusig. ♂ Blüten: Nur selten Kelchblätter 5, Blumenblätter 5, häufig Kelchblätter 2, Blumenblätter 2—6 oder 0; Staubblätter  $\infty$ . ♀ Blüten: Blütenhüllblätter 5—2 (bisweilen 3 + 3 oder 8). Karpelle meist (3), selten (4—5), unterständig; Griffel frei. Fruchtknoten mit wandständigen oder eingebogenen und von der Mitte an wieder zurückgebogenen Placenten, mit  $\infty$  Samenanlagen mit zwei Integumenten.

Kapsel, selten Beere; Samen klein, Nährgewebe 0. — Kräuter oder Halbsträucher, auch Knollengewächse, mit ☉ schiefen, häufig gelappten, bisweilen gefingerten Blättern; Nebenblätter +. Blüten in Dichasien oder Wickeln. — 420 calid., ausgenommen Austral. — *Begonia* (über 400); viele Arten wegen ihrer schönen Blätter und Blüten kult., besonders die sog. »Knollenbegonien«.

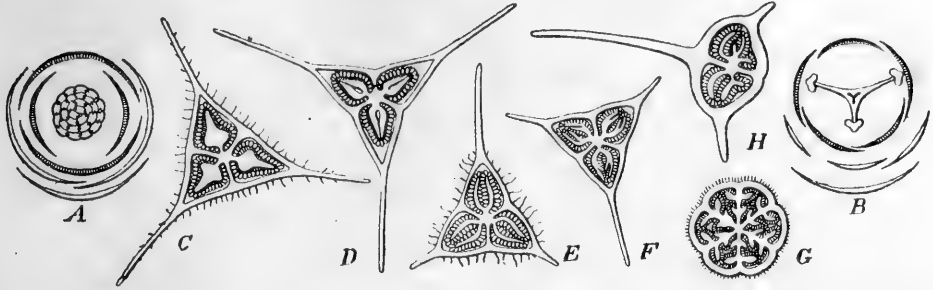


Fig. 347. *Begonia*. A u. B *B. pannosa*, Diagramm der ♂ und ♀ Blüte. C—G Querschnitte durch Fruchtknoten: C *B. tenera*, D *B. maculata*, E *B. ulmifolia*, F *B. Gaudichaudii*, G *B. baccata*, H *B. rubrovenia*. — Meist nach Warburg.

11. Unterreihe *Ancistrocladaceae*. Gynaecium in die Achse eingesenkt und mit derselben vereint, mit einer grundständigen Samenanlage. Nährgewebe der Samen zerklüftet, stärkehaltig.

Fam. *Ancistrocladaceae*. Blüten ♀, ☉, epigynisch. Kelchblätter fünf. Blumenblätter fünf, am Grunde etwas vereint. Staubblätter 5—10. Karpelle (3?); nur ein Fach mit einer grundständigen Samenanlage mit zwei Integumenten. Nuß mit einem kugeligen Samen. — Kletternde Lianen mit lanzettlichen, ganzrandigen Blättern und kleinen, in Trauben oder Rispen stehenden Blüten, die Blütenstände häufig mit Ranken. — *Ancistrocladus* (8 trop. Westafri., trop. Asien).

28. Reihe **OPUNTIALES**. Blüten hemizyklisch, heterochlam., mit ∞ ☉ Kelch-, Blumen-, Staubblättern an röhriger Achse und 4—∞, einen unterständigen Fruchtknoten bildenden Karpellen. — Sukkulente Gewächse.

Der Ansicht Schumanns, daß diese Reihe phylogenetisch zu den *Aizoaceae* (Reihe 17, *Centrospermae*) in Beziehung stehe, schließe ich mich an.

Fam. **Cactaceae**. Blüten (Fig. 348) ♀, ☉, bisweilen etwas ♂, mit oft langer, röhriger Achse. Kelch- und Blumenblätter ∞, ineinander übergehend. Staubblätter ∞. Karpelle (4—8); ein Griffel; Fruchtknoten meist einfächerig, mit ∞ Samenanlagen mit zwei Integumenten an wandständigen Placenten. Halbfrucht eine Beere mit ∞ Samen. Nährgewebe sparsam oder 0. Embryo gerade oder gekrümmt mit bisweilen sehr kleinen Keimblättern. — Meist sukkulente Pflanzen, selten mit flachen oder zylindrischen Blättern, in der Regel

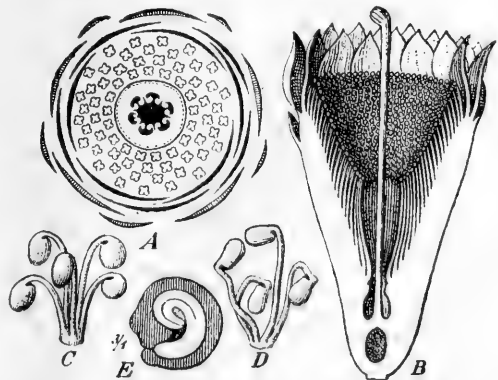


Fig. 348. *Cactaceae*. A *Opuntia*, Diagramm. B *Pilocercus Houletii*, Blüte im Längsschnitt. C *Echinopsis Eyriesii*, Gruppe von Samenanlagen mit langem Funiculus. D dasselbe von *Phyllocactus acuminatus*. E *Opuntia cananichica*, reifer Samen im Längsschnitt. — Meist nach K. Schumann,

mit fleischigem Stamm, mit rippenartig hervortretenden Orthostichen oder höckerförmig vorspringenden Blattpolstern; Blätter meist frühzeitig abfallend; Blattpolster oft filzig und mit Dornen (umgebildeten Blättern der Achselsprosse) besetzt (Fig. 349). Blüten meist den Blattpolstern aufsitzend. — 1500 temp.—calid. Am., wenige in Afr. und Madagaskar.

Unterfam. *Peireskioideae*. Blätter flach, bleibend. Dornen ohne Widerhäkchen. Samenanlagen an kurzem Funikulus. — *Peireskia* (11 trop. Am.).

Unterfam. *Opuntioideae*. Stamm häufig gegliedert, mit flachen Gliedern. Blätter klein, in der Jugend abfallend. Dornen mit Widerhäkchen. Samenanlagen an kurzem Funikulus. — *Opuntia* (150); *O. ficus indica*, Feigenkaktus (Zentralam.; in der alten Welt, besonders im Mediterrangebiet, eingebürgert); Früchte essbar. — *Nopalea* (5 Zentralamer.); *N. coccinellifera*, viel in Mexiko und auf den Kanaren kultiviert, da auf ihr die Cochenille-Schildlaus (*Coccus cacti*) hauptsächlich lebt.

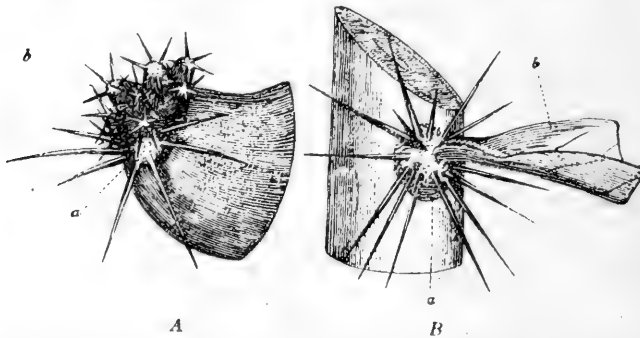


Fig. 349. A *Echinocactus*: a entspricht einer Blattspreite; b ist die auf das Blatt verschobene Achselknospe mit Seitensproß. B *Peireskia*: b ist ein Laubblatt auf einem kurzen, stacheligen Zweige, der von einem nun abgefallenen Laubblatt gestützt wurde, dessen Narbe bei a zu sehen ist. — Nach Warming.

Unterfam. *Cereoidae*. Blätter sehr klein, schüppchenförmig, bald abfallend; Dornen ohne Widerhäkchen. Samenanlagen an langem Funikulus.

A. Blütenachse langröhrig.

### § *Echinocactaeae*.

Blüten in den Areolen oder am Scheitel der Höcker. — *Cereus*

(200); *C. giganteus* (Zentralam.), Riesenkaktus, bis 20 m hoch; *C. grandiflorus* und *C. nycticabius* (Zentralam.), »Königin der Nacht«. — *Pilocereus* (45). — *Cephalocereus* (4); *C. senilis*, »Greisenhaupt«. — *Phyllocactus* (12 trop. Am.); *Ph. phyllanthus*, häufig wegen seiner schönen Blüten im Zimmer kultiviert. — *Epiphyllum* (1); *E. truncatum* (Brasil.) wegen der schönen Blüten häufig kultiviert. — *Echinopsis* (10). — *Echinocereus* (30). — *Melocactus* (30). — *Echinocactus* (400); *E. (Anhalonium) Williamsii* und *E. Lewinii* (beide Mexiko, »Pellote«, »Peyote«) sind stark giftig und werden von den Eingeborenen als narkotische Berausungsmittel genossen.

§ *Mamillariaceae*. Blüten am Grunde der Höcker. — *Mamillaria* (über 600).

B. Blütenachse kurz.

§ *Rhipsalideae*. Stengel stielrund oder verbreitert und gekerbt, mit kleinen, schuppenförmigen Blättern und seitlichen, kleinen Blüten. Beere erbsengroß. — *Rhipsalis* (50); *Rh. cassytha*, von Bäumen der Urwälder herabhängend, im trop. Am. und Afr. weit verbreitet.

5) Die Blüten sind zyklisch und die Versenkung des Gynaceums in die hohle Blütenachse ist allgemein; die Verwachsung des Gynaceums mit der Blütenachse oder dem Rezeptakulum wird vorherrschend.

29. Reihe **MYRTIFLORAE**: Blüten zyklisch, heterochlam., selten apopetal, haplostemon oder diplostemon (bisweilen verbunden mit Spaltung), selten  $\cdot$ , mit  $\pm$  konkaver Achse und 2— $\infty$  zu einem selten freien, meist mit der Achse



(Rezeptakulum) zusammenhängenden Fruchtknoten vereinten Karpellen, seltener mit einem freien Karpell. — Kräuter und  $\bar{t}$ , häufig mit bikollateralen Leitbündeln.

1. Unterreihe **Thymelaeinae**. Blüten mit schüsselförmiger oder röhriger Achse (wenigstens in den  $\bar{z}$  und  $\bar{q}$  Blüten) und 2—4 zu einem freien Fruchtknoten vereinigten Karpellen,  $\oplus$ . — Meist  $\bar{t}$ , selten Kräuter mit ungeteilten Blättern.

Fam. **Geissolomataceae**. Blüten  $\bar{z}$ , viergliedrig, mit flach schüsselförmiger Achse. Kelchblätter dachig. Blumenblätter 0. Staubblätter 8. Karpelle (4) mit je zwei von der Spitze des Faches herabhängenden Samenanlagen. Ein Griffel. Kapsel vierfächerig, in jedem Fach mit einem Samen oder überhaupt mit nur einem Samen. Nährgewebe fleischig. Embryo zylindrisch. — Kleiner Strauch mit gegenständigen, immergrünen, ganzrandigen Blättern und in deren Achseln stehenden Einzelblüten. — *Geissoloma* (1 südwestl. Kapland).

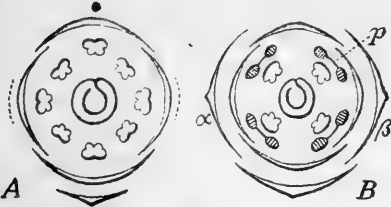


Fig. 350. *Thymelaeaceae*. Diagramme. A *Daphne mezereum*. B *Struthiola erecta*;  $\alpha$ ,  $\beta$  Brakteolen,  $\gamma$  Blumenblätter. — Nach Eichler.

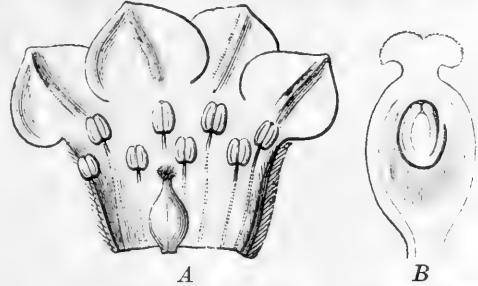


Fig. 351. *Daphne mezereum*. A aufgeschnittene Blüte. B Fruchtknoten im Längsschnitt; die längsgestrichelte Region unter der hängenden Samenanlage ist ein ganz lockeres Gewebe. — Nach Warming.

Fam. **Penaeaceae**. Blüten mit becherförmiger Achse, haplochlam., haplostemon, viergliedrig,  $\bar{z}$ . Blütenhüllblätter klappig. Staubblätter mit den Blütenhüllblättern abwechselnd. Karpelle (4), mit je 2—4 aufsteigenden Samenanlagen mit einem Integument. Ein Griffel. Kapsel fachspaltig, mit einsamigen Fächern. Nährgewebe 0. Embryo dickfleischig, kurz zweilappig. — Sträucher mit kleinen, lederartigen, ganzrandigen, gegenständigen Blättern und in den oberen Blattachseln sitzenden Einzelblüten. — 22 in der Kapkolonie. — *Penaea* (10). — Die Embryosackmutterzelle wird direkt zum Embryosack und in diesem entstehen nach 4 Teilungsschritten 16 Kerne, jedoch nur 1 Sexualapparat.

Fam. **Oliniaceae**. Blüten  $\bar{z}$ , vier- bis fünfgliedrig, mit zylindrischer Achse. Kelchblätter korollinisch. Blumenblätter kleiner, klappig, behaart. Staubblätter in einem Kreise vor den Blumenblättern. Karpelle (3—5), mit je 2—3 zentralwinkelständigen Samenanlagen mit zwei Integumenten. Ein kurzer Griffel. Steinfrüchte mit fünf- bis einsamigen Steinkernen. Nährgewebe 0. Embryo mit gefalteten Keimblättern. — Kleine  $\bar{t}$  mit gegenständigen, ganzrandigen, lederartigen Blättern und kleinen Blüten in Trugdolden am Ende der Zweige. — *Olinia* (6 von Abyssinien bis zum Kapland).

Fam. **Thymelaeaceae**. Blüten (Fig. 350, 351) mit becherförmiger oder röhriger Achse, heterochlam. oder apopetal, diplostemon oder haplostemon, 5—4-gliedrig. Karpelle (5—4—3—2) oder meist 1 mit je einer hängenden Samenanlage; ein Griffel. Nährgewebe + oder 0. Embryo gerade, mit fleischigen Keimblättern. —  $\bar{t}$  oder Bäume, selten Kräuter mit festem, netzartigem Bast, ganzrandigen,  $\odot$  oder gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und einzelnen oder in Ähren oder Trauben stehenden Blüten. — Markständiges Siebgewebe meist vorhanden. — 460 temp., calid.

Unterfam. **Microsemmatoideae**. Blüten polystemon, ohne deutliches Rezeptakulum. Kelchblätter 5—6. Blumenblätter 0. Karpelle (10—12), mit je einer hängenden Samenanlage. Frucht eine rundliche, 10—12-fächerige, fachspaltig aufspringende Kapsel, in jedem Fach mit 1 Samen, der Nährgewebe enthält. — Markständiges Siebgewebe 0. — *Microsema* (4 Neu-Kaledon).

Unterfam. **Octolepidoideae**. Blüten diplostemon, mit napfförmiger Achse. Kelchblätter 4—5. Blumenblätter 4—5, bis zum Grunde geteilt. Karpelle (4—5),

mit je einer hängenden Samenanlage. Kapsel lederartig, fachspaltig aufspringend, in jedem Fache mit einem spindelförmigen Samen. Nährgewebe 0. — Schleimzellen in Mark und Rinde. Markständiges Siebgewebe 0. — *Octolepis* (5 trop. Afr.).

Unterfam. *Aquilarioideae*. Blüten diplostemon oder haplostemon, mit schuppenförmigen Blumenblättern. Karpelle (2) oder selten (3), mit je einer Samenanlage. Zweifächerige Kapsel fachspaltig. — Markständiges Siebgewebe +. — *Aquilaria* (6); *A. agallocha* (Ostind.), *A. sinensis* (China) u. a. A. liefern in ihrem Kernholz das wohlriechende, zum Räuchern verwendete Adlerholz, Lignum Aloës. — *Brachythalamus* (2 Neu-Guinea).

Unterfam. *Phalerioideae*. Blüten diplostemon, mitschuppenförmigen Blumenblättern, oder apopetal. Karpelle (2) mit je einer Samenanlage. Steinfrüchte mit 2 (oder 1) Kernen. — Markständiges Siebgewebe +. — Trop. Afr., As. — *Phaleria* (15 ind.-mal.; Nord-Austral.).

Unterfam. *Syndrodaphnoideae*. Blüten apopetal. Receptakulum 0. Staubblätter in 2 Kreisen, zu einem Tubus verwachsen, nur die Staubblätter des äußeren Kreises fruchtbar, die inneren nur als Tubuslappen ausgebildet, die mit den fruchtbaren Staubblättern abwechseln. Karpelle (2). Markständiges Siebgewebe +. — *Syndrodaphne* (1) im trop. Westafrika.

Unterfam. *Thymelaeoideae*. Blüten diplostemon oder haplostemon, selten hemistemon, mit schuppenförmigen Blumenblättern, oder apopetal. Ein Karpell mit einer Samenanlage. Halbfrüchte nuß- oder steinfruchtartig. — Markständiges Siebgewebe +. — *Daphne* (50 Eur., As.); *D. mezereum* (Fig. 351), Kellerhals, Seidelbast (temp. Eur., As.), liefert die früher off. Cortex Mezerei; *D. laureola* (Mittel- und Südeuropa); *D. enorum* (Europa, alpin). — *Lagetta* (3); *L. lintcaria* (Westind.) mit zartem, spitzenähnlichem Bastgewebe. — Arten von *Rhamnoneuron* (1 Tonkin), *Wikstroemia* (20 Ostas., indisch-malay.; *W. indica* entwickelt aus diploider Eizelle Embryonen ohne Befruchtung (somatische Parthenogenesis)) liefern zähe Fasern für Papier; von *Edgeworthia*

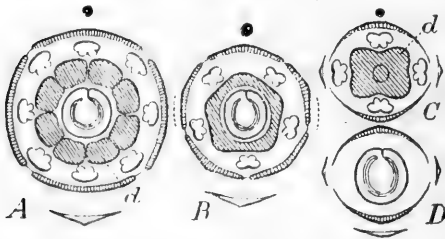


Fig 352. *Elaeagnaceae*. Diagramme: A *Leucocarpus canadensis*, hermaphroditisch gedacht. B *Elaeagnus angustifolia*, 5-zählig. C, D *Hippophaë rhamnoides*, ♂ und ♀ Blüte; d Diskus. — Nach Eichler.

denselben. — Markständiges Siebgewebe fehlt. — Winzige moosartige Pflänzchen. — *Drapetes* (5\*), antarktisch.

Fam. *Elaeagnaceae*. Blüten (Fig. 352) mit becherförmiger oder in den ♂ Blüten mit flacher Achse, apopetal, haplostemon oder diplostemon, meist viergliedrig, ♀ oder ♂ ♀. Ein Karpell mit einer vom Grunde aus aufsteigenden Samenanlage. Nuß von der fleischigen Blütenachse eingeschlossen. Nährgewebe schwach oder 0. Embryo gerade, mit dickfleischigen Keimblättern. — † mit ☉ oder gegenständigen, ganzrandigen Blättern und einzeln oder in Trauben oder Ähren stehenden Blüten. — 16 temp.—calid. — *Elaeagnus* (12\*), mehrere Arten als auffallende Ziersträucher in Gärten kultiviert. — *Hippophaë* (2); *H. rhamnoides*, diöcisch (Eur., As.). — *Shepherdia* (3 Nordam.).

(2 Ostindien, China, Japan) *chrysantha* (in Japan kult.) stammt das Material für das vortreffliche japanische Mitsumatapapier. — *Gnidia* (90 trop. Afr. u. As.). — *Thymelaea* (20 medit.); *Th. passerina* (= *Pass. annua*) auch in Deutschland als Unkraut. — *Pimelea* (80 Austral., Neuseeland, Neu-Guinea, Timor); viele Arten mit prächtigen, duftenden Blüten in den Gewächshäusern kultiviert.

Unterfam. *Drapetoideae*. Blumenblätter 0. Ein Karpell. 4 Staubblätter zwischen den Kelchblättern und 4—8 vor

2. Unterreihe **Myrtineae**. Blüten mit röhri- ger Achse und 2— $\infty$ , zu einem selten freien, meist mit der Achse zusammenhängenden Fruchtknoten vereinten Karpellen. — Kräuter oder  $\bar{\text{T}}$  mit  $\odot$  oder häufiger mit gegenständigen Blättern.

Fam. **Lythraceae**. Blüten heterochlam. oder apopetal, 3—16-, meist 4—6-gliedrig,  $\bar{\text{Q}}$ ,  $\oplus$  oder  $\cdot$ . Blütenachse schüsselförmig bis langröhrig. Kelchblätter klappig, mit Nebenblättern zwischen ihnen; Blumenblätter am Rande der hohlen Achse, bisweilen 0. Staubblätter doppelt soviel als Blumenblätter oder 1— $\infty$ , etwas tiefer als die Blumenblätter. Karpelle (2—6), mit je  $\infty$ —2 Samenanlagen; Fruchtknoten frei, meist 2—6-, selten einfächerig, mit einer wandständigen Placenta. Ein Griffel. Kapsel. Samen ohne Nährgewebe. — Kräuter und  $\bar{\text{T}}$  mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern; Nebenblätter klein; Blüten in Trauben oder Dichasien oder Rispen. — Markständiges Siebgewebe. — 450 temp.—calid., zahlreich in Amer.

§ **Lythrae**. Scheidewände des Fruchtknotens oberwärts unvollständig. — *Ammannia* (20 calid.). — *Peplis* (3 \*). — *Lythrum* (25) (Fig. 353); *L. salicaria*, »Weide- rich«, in Mitteleuropa auf Wiesen oft bestandbildend, mit trimorphen Blüten (Fig. 354). — *Cuphea*, mit  $\cdot$  Blüten (200 Amer. calid.). — *Physocalymna* (1) *scaberrimum* (trop. Süd-am.) liefert das Brasilianische Rosenholz.

§ **Nesaeae**. Scheidewände des Fruchtknotens vollständig. — *Heimia* (2 Amer.). — *Lagerstroemia* (30 trop. u. östl. As., Malesien, Austral.); *L. indica* (As. calid.), prächtiger Zierstrauch. — *Lawsonia* (1) *inermis* (Nordafr. bis Ostind., im Orient kult.) liefert aus den Blättern den rotgelben Farbstoff Henna.

Fam. **Heteropyxidaceae**. Blüten heterochlam., fünf- gliedrig,  $\bar{\text{Q}}$   $\oplus$ . Blütenachse becherförmig. Blumenblätter am Rande der hohlen Achse. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter. Karpelle (2), mit je  $\infty$  Samenanlagen. Fruchtknoten frei, 2-fächerig. Ein Griffel. Kapsel. — Sträucher mit ungeteilten, ganzrandigen, lanzettlichen Blättern. Blüten klein in Rispen. Alle Teile der Pflanze mit lysi- genen Drüsen. — *Heteropyxis* (2 südöstl. Afr.).

Fam. **Sonneratiaceae**. Blüten heterochlam. oder apopetal,  $\bar{\text{Q}}$  oder  $\bar{\text{Q}}$   $\oplus$ . Blüten- achse glockig. Kelchblätter 4—8. Blumenblätter 4—8 oder 0. Staubblätter  $\infty$ . Karpelle (4—15), mit der hohlen Achse vereint. Ein Griffel. Fruchtknoten gefächert, mit  $\infty$  Samenanlagen. Halbfrucht- kapsel- oder beerenartig; Samen  $\infty$ , ohne Nährgewebe. —  $\bar{\text{T}}$  mit gegen- ständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten meist ansehn- lich. — 12 trop. Afr., As. — *Sonne- ratia* (6); *S. cascolaris* in Mangrove- wäldern im trop. As. u. Ostafr., mit aufrechten Atmungswurzeln.

Fam. **Punicaceae**. Blüten (Fig. 355 u. 356) heterochlam.,  $\bar{\text{Q}}$ ,  $\oplus$ . Blütenachse kreiselförmig.

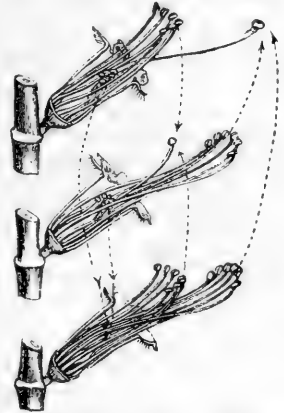


Fig. 354. *Lythrum salicaria*. Trimorphism der Blüten. Die eine Seite der Blütenhülle ist bei allen drei Blüten weg- geschritten. A ist langgriffelig, B mittelgriffelig und C kurzgriffelig. Durch die Pfeile und punktierten Linien werden die besten (»legitimen«) Kreuzungs- arten angegeben. — Nach Darwin.



Fig. 353. *Lythrum sali- caria*. Diagramm. — Nach Warming.

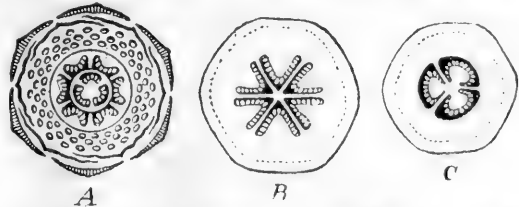


Fig. 355. *Punica granatum*. A Diagramm, in dem die beiden Stockwerke des Fruchtknotens in eine Ebene ver- legt sind. B Querschnitt durch das obere, C durch das untere Stockwerk des Fruchtknotens. — Nach Eichler und Niedenzu.

Kelchblätter 5—7. Blumenblätter 5—7. Staubblätter  $\infty$ . Karpelle (9) mit  $\infty$  Samenanlagen, in 2—3 Kreisen übereinander, mit der Achse völlig vereint. Ein Griffel.

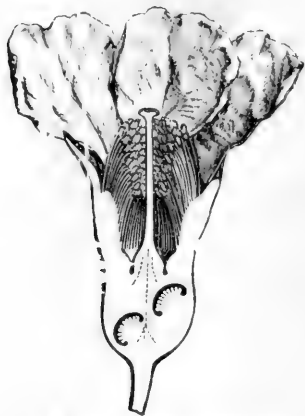


Fig. 356. *Punica granatum*, Blüte im Längsschnitt.

Halbfrucht beerenartig, mit vielsamigen Fächern. Samen groß, kantig, mit saftreicher Schale, ohne Nährgewebe. —  $\bar{t}$  mit ganzrandigen Blättern. Blüten achselständig, ansehnlich. — Markständiges Siebgewebe. — *Punica* (2); *P. granatum*, Granatapfelbaum (medit. bis Himalaja, jetzt überall in den Trop. u. Subtrop. kult. und verwildert); off. die gerbstoffreiche Stamm- und Wurzelrinde, Cortex Granati; *P. protopunica*, vielleicht Stamm-pflanze der vorigen, auf der Insel Sokotra.

Fam. **Lecythidaceae**. Blüten heterochlam., selten apopetal,  $\bar{z}$ . Blütenachse becherförmig. Kelchblätter meist 4—6, selten 2—3. Blumenblätter 4—6, selten mehr oder 0, dachförmig. Staubblätter  $\infty$ , in mehreren Kreisen, häufig teilweise steril, in der Knospe einwärts gebogen, am Grunde  $\pm$  vereint. Karpelle (2—6, selten mehr) mit der Achse vereint, mit je  $\infty$ —1 umgewendeten

Samenanlagen. Ein Griffel. Halbfrucht fleischig oder holzig. Samen ohne Nährgewebe. —  $\bar{t}$  mit abwechselnden, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. — Keine Sekretzellen oder Sekretlücken. Kein markständiges Siebgewebe. Rindenständige Gefäßbündel. — 130 trop.



Fig. 357. *Napoleona cuspidata*. A Diagramm. B Blüte im Längsschnitt. — Nach Niedenzu.

Unterfam. **Foetidioidae**. Blumenblätter 0. Staubfäden sehr schwach vereint. — *Foetidia* (3 Madagaskar).

Unterfam. **Planchonioidae**. Blumenblätter  $\pm$ . Staubfäden alle bis zu derselben Höhe vereint. Beere ohne Deckel. — Paläotrop. — *Barringtonia* (60 von Mossambik bis Samoa).

Unterfam. **Napoleonoideae**. Blumenblätter 0. Die äußeren Staubblätter als Staminodien entwickelt und untereinander zu einer Staminodialkrone vereint. Beere ohne Deckel. — *Napoleona* (7 trop. Afr.). (Fig. 357).

Unterfam. **Lecythidoideae**. Blumenblätter  $\pm$ . Staubblätter vereint. Beere mit deutlichem Deckel, oder eine Deckelkapsel. — *Lecythis* (40 Südamer.), mehrere Arten mit mandelartig schmeckenden Samen; *L. ollaria* mit topfartigen Früchten. — *Bertholletia* (2 trop. Südamer.; Fig. 358); *B. excelsa* und *B. nobilis* liefern eiweiß- und ölreiche, eßbare Samen, Paranüsse.

Fam. **Rhizophoraceae**. Blüten heterochlam., selten apopetal, meist  $\bar{z}$ ,  $\oplus$ . Kelchblätter 3—16, meist 4—8, klappig, Blumenblätter ebensoviel, selten 0. Staubblätter 8— $\infty$ , meist alle fertil. Karpelle meist (2—5), selten (3) oder (6),

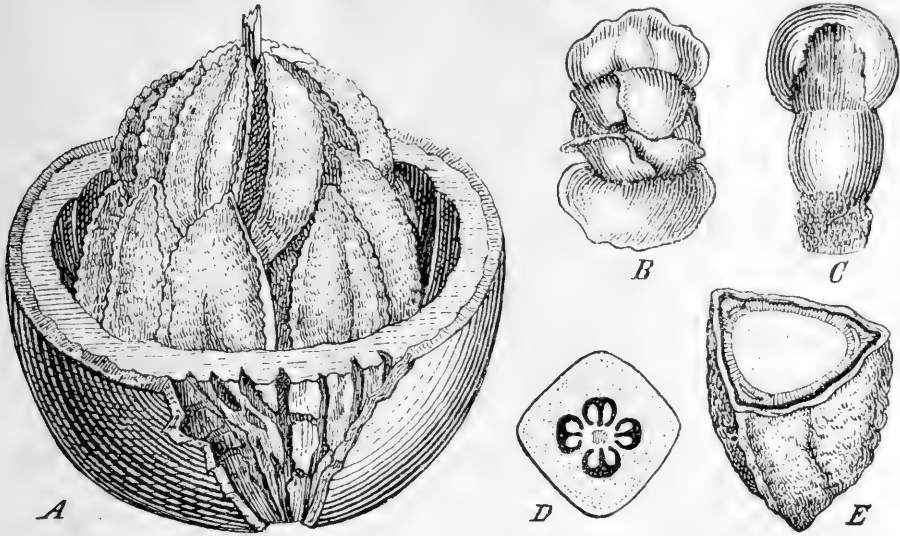


Fig. 358. *Bertholletia excelsa*. A Halbfrucht in der Mitte durchgeschnitten, die Anheftung der Samen zeigend. B aufgesprungene Knospe von unten gesehen. C Androeceum von vorn mit emporgehobenem Helm. D Fruchtknoten im Querschnitt. E Samen im Querschnitt. — Nach Berg und Humboldt u. Bonpland.

meist mit der becherförmigen Achse vereint, mit meist je 2, seltener 4— $\infty$  herabhängenden, zentralwinkelständigen Samenanlagen. Fruchtknoten selten einfächerig. Halbfrucht 1—5-fächerig, meist mit einem Samen in jedem Fach. Embryo klein oder groß, bisweilen (bei den littoralen Arten) mit mächtigem, hypokotylem Stämmchen, welches den Scheitel der Halbfrucht durchwächst und, von der noch am Baum hängenbleibenden Halbfrucht und den Keimblättern sich lostrennend, in den Schlamm heruntergefallen fortwächst (Fig. 359). —  $\bar{t}$  mit gegenständigen Blättern und hinfälligen Nebenblättern; seltener sind die Blätter zerstreut und ohne Nebenblätter. Blüten klein oder mittelgroß, einzeln oder in trugdoldigen Blütenständen. — 60 trop.

Unterfam. *Rhizophoroideae*. Blüten epigynisch oder perigynisch. Ein Griffel. Beere, selten Kapsel. Samen mit Nährgewebe. Blätter gegenständig.

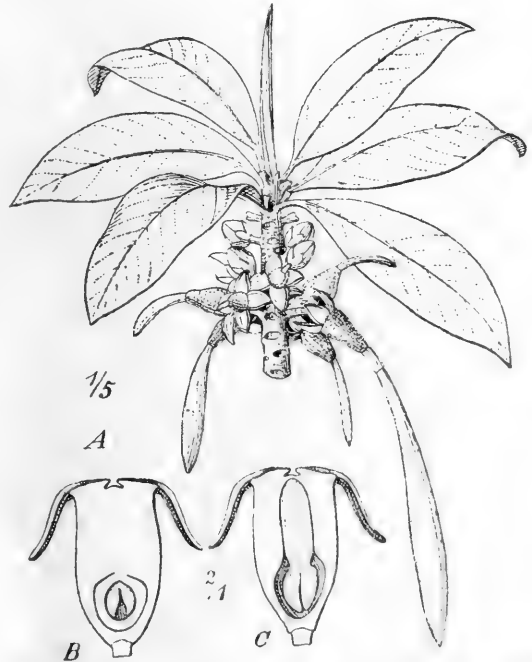


Fig. 359. *Rhizophoraceae*. A *Rhizophora conjugata*, Zweig mit Knospen, Blüten und keimenden Halbfrüchten. B, C *Bruguiera caryophylloides*, Entwicklung des Keimlings. In B ist der Keimling noch im Samen eingeschlossen, in C hat das Hypokotyl den Gipfel der Halbfrucht nahezu erreicht. — Nach Karsten und Schimper.

§ **Macarisieae.** Blüten perigynisch. Placenta unterhalb des Griffels unterbrochen. Samenanlagen mit Anhängsel. — *Weihea* (12 paläotrop.).

§ **Gynotrocheae.** Blüten epigynisch. Placenten in den Griffel übergehend. Samenanlagen ohne Anhängsel. — *Ceriops* (2 paläotrop., an Küsten). — *Rhizophora* (3); *Rh. mangle* Hauptbestandteil in den amerikanischen und westafrikanischen Mangroven; *R. mucronata* und *R. conjugata* Hauptbestandteil in den Mangroven des trop. As., erstere auch im trop. Ostafrika; alle geben wertvolle Gerbrinde (Mangleriirde). — *Bruguiera* (5 trop. As. bis Ostafr.); *B. gymnorhiza*, wichtiger Mangrovenbaum. — Biologisch interessant sind die als Stützen und Atmungsorgane wirkenden Adventivwurzeln bei *Rhizophora*, ferner die Atmungswurzeln von *Ceriops* und die der Atmung dienenden Kniebildungen an den Wurzeln von *Bruguiera*.

Unterfam. **Anisophylleoideae.** Blüten epigynisch. Griffel 3—4. Samen ohne Nährgewebe. Steinfrucht oder Schließfrucht. Blätter wechselständig oder gegenständig, in jedem Paar sehr ungleich, ohne Nebenblätter. — *Anisophyllea* (5 paläotrop.). — *Poga* (1) *oleosa* (in Regenwäldern von Gabun und Kamerun) (»Angale, Mpoga«), lief. die Steinfrüchte »njore-njole«, deren Samen Speiseöl enthalten.

Fam. **Nyssaceae.** Blüten heterochlam.; ♀, ♂ ♀, mit schüsselförmiger oder becherförmiger oder fast flacher Achse. Kelchblätter 5 oder mehr, bisweilen verkümmern. Blumenblätter meist 5, klein, dachig, oder fehlend. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter oder weniger. Fruchtknoten unterständig, meist einfächerig, selten 6—10-fächerig, in jedem Fache mit je einer Samenanlage mit zwei Integumenten. — Sträucher mit abwechselnden Blättern. Blüten klein, die ♂ in Trauben, Dolden oder Köpfchen; ♀ Blüten einzeln. — 8 trop., subtrop.

Unterfam. **Nyssoideae.** Fruchtknoten einfächerig. Blüten sämtlich mit doppelter Blütenhülle. Griffel fadenförmig. — *Nyssa* (6 Ostindien, Ostas., atlant. Nordam.); *N. sylvatica* (= *N. multiflora*) (südl. Nordam.) liefert aus dem Wurzelholz die in Wasser stark quellenden, in der Chirurgie verwendeten Tupelostifte.

Unterfam. **Davidioideae.** Fruchtknoten 6—10-fächerig. Blütenhülle der ♂ Blüten fehlend, bei den ♀ oder ♀ Blüten aus zahlreichen Blättern gebildet. Griffel konisch. — *Davidia* (1 Tibet, West- und Zentralchina).

Fam. **Alangiaceae.** Blüten heterochlam., meist ♀. Kelchsaum abgestutzt, 4—10-zählig. Blumenblätter 4—10, schmal, klappig. Staubblätter 4—10 oder 2—4mal mehr, mit kurzen Staubfäden und langen Antheren. Fruchtknoten unterständig, 1—2-fächerig, in jedem Fach mit einer hängenden Samenanlage. Frucht steinfruchtartig, mit einem Samen. Samen mit fleischigem Nährgewebe. — Sträucher mit abwechselnden Blättern. Blüten in Trugdolden. — *Alangium* (21 paläotrop.).

Fam. **Combretaceae.** Blüten heterochlam. oder apopetal, ♀ oder ♂ ♀, ♂, mit eiförmiger oder röhriger Achse. Kelchblätter 4—5 (selten 6—8). Blumenblätter 4—5 (selten 6—8) oder 0. Staubblätter 4—5—8—10, selten ∞. Zahl der Karpelle unsicher; ein Griffel; Fruchtknoten einfächerig mit 2—6 vom Scheitel herabhängenden Samenanlagen an meist langem Funikulus. Halbfrucht lederartig oder steinfruchtartig, häufig 4—5-flügelig, einsamig. Nährgewebe 0. Embryo mit kleinem Stämmchen. — ♂, oft kletternd, mit gegenständigen, ganzrändigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten in Trauben. — Markständiges Siebgewebe. — 450 trop. — *Lumnitzera* (2 Afr., As., Austral.). — *Laguncularia* (1) in trop. Strandwäldern. — *Terminalia* (150 trop.); *T. catappa*, schöner Zierbaum von Ostafr. durch Ostind. bis Neuguinea, lief. wohlschmeckende Samen und gerbstoffreiche Rinde; *T. chebula* (Ostind.), *T. bellerica* (ind.-malay.) u. a. liefern in ihren Früchten die sehr gerbstoffreichen Myrobalanen. — *Combretum* (260 trop.) (Fig. 360). — *Quisqualis* (4 trop. Afr., As.); *Q. indica*, prächtige Liane der Tropen.

Fam. **Myrtaceae.** Blüten (Fig. 361 u. 362) heterochlam., ♀, ♂. Kelch- und Blumenblätter meist 4—5. Staubblätter  $\infty$ , bisweilen in Gruppen vereint, seltener in begrenzter Zahl. Karpelle (2—5— $\infty$ ), mit der Achse vereint, mit je

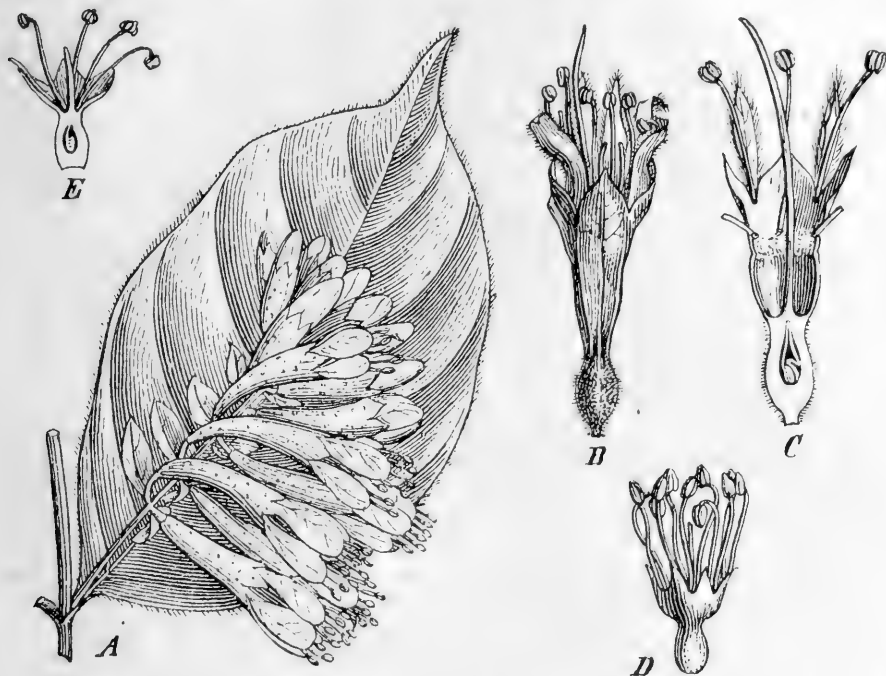


Fig. 360. *Combretaceae*. A *Combretum grandiflorum*, Zweig mit Blatt und Blütenstand. B, C C. *bracteosum*. B Blüte, C Blüte im Längsschnitt. D, E *Terminalia chebula*. D Blüte. E Blüte im Längsschnitt. — Nach Brandis.

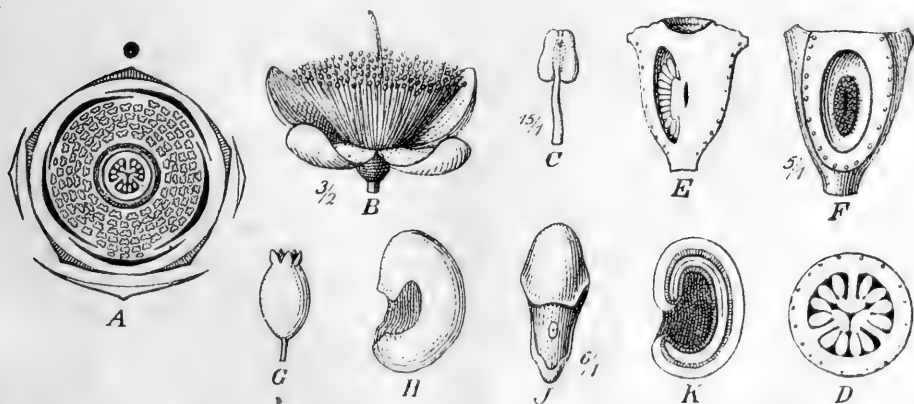


Fig. 361. *Myrtus communis*. A Diagramm. B Blüte. C Staubblatt. D Querschnitt. E Längsschnitt durch den Fruchtknoten. F ein Fach desselben vorn geöffnet und die Samenanlagen entfernt, um die ovale Placenta zu zeigen. G Halbfrucht. H Samen von der Seite, J von vorn, K im Längsschnitt. — Nach Niedenzu.

8—1 Samenanlagen. Ein Griffel. Frucht verschieden. Samen meist ohne Nährgewebe. — ♀ mit abwechselnden oder gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. — Stets Sekretlücken. Markständiges Siebgewebe. — 2750 calid.

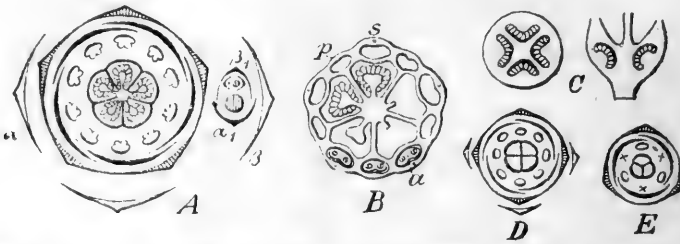


Fig. 362. *Melastomataceae*. A—B *Tibouchina*. A<sup>2</sup> Diagramm der aus  $\beta$  geförderten Schraubel. B Querschnitt durch die Knospe von A in halber Höhe des Fruchtknotens, s die Stellen der Kelchblätter, p die der Blumenblätter, a die Durchschnitte der in den Längsfächern um den Fruchtknoten in der Knospelage durch Einbiegen der Staubfäden extrors erscheinenden Antheren. C *Kibessia*, Fruchtknoten im Quer- und Längsschnitt. D *Rhexia virginica*, Diagramm einer 4-zähligen Blüte. E *Cassebeeria*, Diagramm einer 3-zähligen Blüte. — Nach Le Maout und Decaisne und Eichler.

Unterfam. *Myrtoideae*. Blätter gegenständig. Halbfrucht beeren- oder steinfruchtartig. — *Psidium* (100); *Ps. guajava* (trop. Amer.) u. a. Arten

lief. angenehm schmeckende Früchte, Guayaven. — *Myrtus* (60); *M. communis*, Myrte (medit.). — *Pimenta* (5); *P. officinalis* (Antillen) liefert den Nelkenpfeffer oder das Englische Gewürz (unreife Frucht). — *Eugenia* (700); *E. caryophyllata* (Molukken) (= *Caryophyllus aromaticus*, *Jambosa caryophyllus*) ist die Stammpflanze der Gewürznelken, der off. Caryophylli (Blütenknospen) (Fig. 363); viele andere Arten lief. wohlschmeckendes Obst (Rosenäpfel, Jambusen).

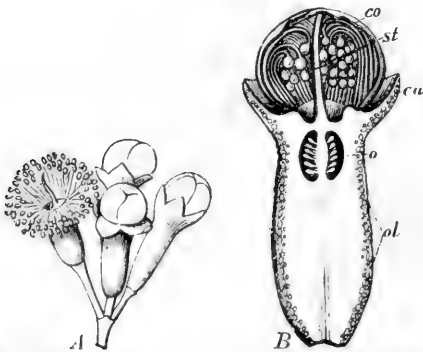


Fig. 363. *Eugenia caryophyllata*. A Blüten in natürl. Größe. B Knospe im Längsschnitt; co Calyptra (vergr.) — Nach Niedenzu.

Unterfam. *Leptospermoideae*. Blätter gegenständig oder ☉. Kapsel.

§ *Leptospermeae*. Fruchtknoten 2—5— $\infty$ -fächerig. Halbfrucht kapselartig, meist am Scheitel fachspaltig. — Austral., Ostind. — *Leptospermum* (25). — *Callistemon* (12). — *Melaleuca* (100); *M. leucodendron* (ind.-malay.) lief. das Kajeputöl (aus Blättern und Früchten destilliert). — *Metrosideros* (20 meist Austral., 1 Kapl.). — *Eucalyptus* (160 Austral.), oft mit auffallender Heterophyllie; *E. corymbosa*, *citrödora* u. a. A. liefern das Gummiharz Kino australe; *E. globulus* (südöstl. Austral.), über 100 m hoch werdend, ist der in allen subtropischen Gebieten angepflanzte »Fieberbaum«; *E. amygdalina* (Südaustr.), bis über 150 m hoch und 10 m im Durchmesser dick werdend, ist der höchste bekannte Baum; *E. microcorys* (Ostaustral.) liefert das ölhaltige, besonders zu Pflasterungen verwendete Tallow-Holz, *E. marginata* das rote, sehr widerstandsfähige Yarrah-Holz; *E. occidentalis* liefert die geschätzte, neuerdings im großen exportierte, sehr gerbstoffhaltige Malletrinde; von allen Arten wird



aus den Blättern ein stark riechendes ätherisches Öl (*Oleum Eucalypti*) gewonnen, das vielfach technisch und medizinisch verwendet wird.

§ **Chamaelaucieae.** Fruchtknoten einfächerig. Halbfrucht meist einsamig. Sträucher mit kleinen Blättern. — Nur in Austral. — Etwa 140. — *Chamaelaucium* (11).

Fam. **Melastomataceae.** Blüten heterochlam., ♀, ♂ (das Androeceum bisweilen ·|·), mit becherförmiger Achse, 3—∞-gliedrig. Kelch- und Blumenblätter gleich-

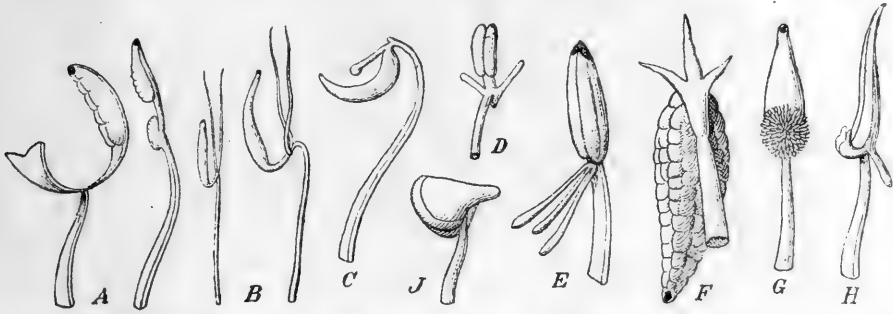


Fig. 364. *Melastomataceae.* Ausbildung der Staubblätter. A *Centradenia inaequilateralis*, B *Appendicularia thymifolia*, C *Meriania Glazioviana*, D *Diolena hygrophila*, E *Trialena scorpioides*, F *Omphalopus fallax*, G *Pogonanthera reflexa*, H *Medinilla javanensis*, J *Blakea Spruceana*. — Nach Krasser.

zählig. Staubblätter meist doppelt soviel wie Blumenblätter; Antheren meist durch Poren sich öffnend (Fig. 364). Karpelle meist isomer, selten oligomer, verwachsen, frei oder  $\pm$  mit der Achse vereint; ein Griffel; Fruchtknoten meist gefächert, mit  $\infty$  Samenanlagen, selten einfächerig. Frucht oder Halbfrucht. Kapsel oder Beere. Samen klein, ohne Nährgewebe. — Kräuter oder  $\bar{t}$  mit gegenständigen oder quirlständigen, oft 3—9-nervigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten häutig ansehnlich. — Markständiges Siebgewebe. — 1800 calid., besonders Amer.

Unterfam. **Melastomatoideae.** Fruchtknoten 2— $\infty$ -fächerig, mit  $\infty$  Samenanlagen an zentralwinkelständigen Placenten. Früchte vielsamig. Embryo klein. — *Centradenia* (4 Zentralamer.). — *Sonerila* (60 Ostind.). — *Medinilla* (100 trop. As., 2 trop. Afr.). — Mehrere Arten dieser Gattungen in Warmhäusern.

Unterfam. **Astronioideae.** Fruchtknoten 2—5-fächerig, mit  $\infty$  Samenanlagen an basilären oder parietalen Placenten. Früchte vielsamig. Embryo klein. — Nur im ind. Archipel (50). — *Astronia* (20).

Unterfam. **Memecyloideae.** Fruchtknoten einfächerig, mit 6— $\infty$  Samenanlagen an basaler Placenta, oder 2—5-fächerig mit je zwei Samenanlagen. Beere 1—2-samig. Embryo groß. — 150. — *Memecylon* (100 Afr., As., Austr.).

Fam. **Oenotheraceae (Onagraceae).** Blüten (Fig. 365) heterochlam, meist ♀ und ♂, seltener ·|·. Achse röhrig. Kelchblätter 2—4 (selten 5—6). Blumenblätter 2—4, selten 0. Staubblätter 4—8 (selten 1, 2, 6, 12), bisweilen teilweise staminodial. Karpelle meist (4), mit der Blütenachse vereint, selten (1—6), mit je 1— $\infty$

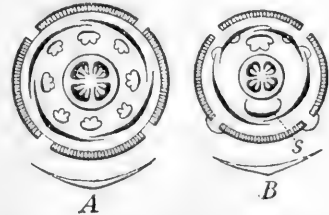


Fig. 365. *Oenotheraceae.* Diagramme, A von *Oenothera*, B von *Lopezia*; s Staminodium. — Nach Eichler.

Samenanlagen; ein Griffel. Halbfrüchte verschieden, meist mit vielen Samen. Nährgewebe wenig oder 0. — Meist Kräuter mit gegenständigen oder wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter. Blüten achselständig oder traubig. — Meist markständiges Siebgewebe. — 470 temp., subtrop., wenige trop.

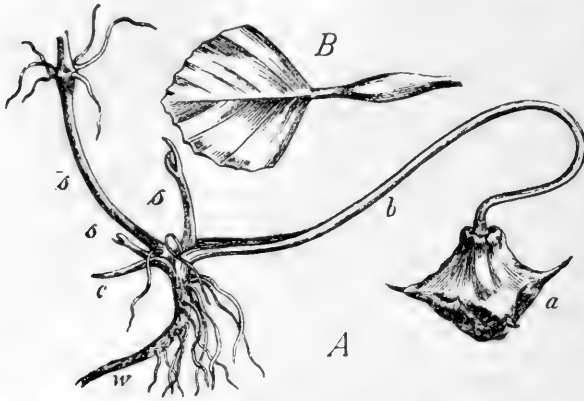


Fig. 366. *Trapa natans*. A keimende Pflanze: a Frucht, b Stiel des in der Frucht bleibenden Keimblattes, c das andere Keimblatt, s Stengel, w Wurzel. B Laubblatt. — Nach Le Maout und Decaisne.

§ **Trapeae.** Fruchtknoten nur halbunterständig, zweifächerig. Halbfrüchte 2—4-dornig. — *Trapa* (3 Europa, Asien); *T. natans*, Wassernuß, mit eßbaren Samen. Die Früchte auch zu Rosenkränzen. Embryo mit einem großen und einem verkümmerten Kotyledon (Fig. 366).

§ **Oenotheraeae.** Fruchtknoten unterständig, 4—1-fächerig. — Bei *Epilobium* und einigen anderen Gattungen wurden Embryosäcke mit nur 4 Kernen beobachtet. — *Epilobium* (160). — *Jussiaea* (36 trop.). — *Ludwigia* (20

meist trop.); *L. (Isnardia) palustris* (Süd- und Mitteleuropa), in Gräben. — **Oenothera** (100 Am.; *O. Lamarckiana* und Verwandte zeigen weitgehende Mutation.) — *Clarkia* (5 westl. Nordam.); *C. elegans* hübsche Zierstaude. —

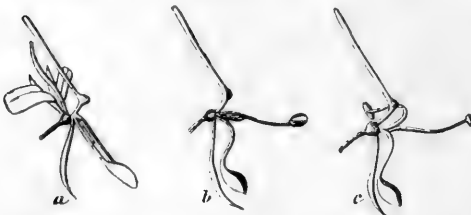


Fig. 367. *Lopezia*. Proterandrie der Blüte. a das fruchtbare Staubblatt ist noch im Staminodium verborgen. b ♂ Zustand; das fruchtbare Staubblatt reif, vorgestreckt, der Griffel noch unter ihm verborgen. c ♀ Zustand; das fruchtbare Staubblatt nach Entleerung des Pollens zurückgeschlagen; der Griffel jetzt entwickelt und dieselbe Stelle einnehmend, wo die reife Anthere sich befunden hatte. — Nach Hildebrand.

*Godetia* (20 Mittel- und Süd.); *G. grandiflora* u. a. beliebte Gartenzierpflanzen. — *Fuchsia* (60 Mittel- und Süd., Neuseeland); viele beliebte Zierpflanzen. — *Lopezia* (12) (Fig. 367); *L. coronata* (Mexiko) mit einem Staubblatt und einem Staminodium, ausgezeichnet proterandrisch, oft als Zierpflanze kultiviert. — *Circaea* (7 \*).

Fam. **Halorrhagaceae.** Blüten (Fig. 368) heterochlam. oder häufig apopetal, ♀ oder ♂ ♀, ♂, vier-, seltener drei-, zwei-, eingliedrig. Staubblätter doppelt so viel als Kelchblätter oder weniger. Karpelle (4), bisweilen nur eines, mit der becherförmigen

Achse vereint, mit je einer hängenden Samenanlage; Griffel getrennt. Halbfrüchte nuß- oder steinfruchtartig. Samen mit Nährgewebe. — Kräuter von durchaus verschiedener Tracht; Blüten unansehnlich. — Kein markständiges Siebgewebe. — 160 temp., subtrop.

Unterfam. **Halorrhagoideae.** Blumenblätter 2—4 oder 0. Karpelle (2—4) mit je einer Samenanlage. — *Laurembergia* (= *Serpicula*, 18 calid.). —

*Halorrhagis* (60, meist  $\bar{\sigma}$ ). — *Proserpinaca* (2 Amer.). — *Myriophyllum* (40 calid.—frigid.); *M. verticillatum* und *M. spicatum*, sehr weit verbreitete untergetauchte Wasserpflanzen.

Unterfam. **Gumneroideae**. Blumenblätter 0. Karpelle (2) mit zwei Griffeln und zusammen mit nur einer Samenanlage. — *Gunnera* (30 zerstreut, meist  $\bar{\sigma}$ ); *G. chilensis* (= *G. scabra*) in Europa kultiviert; in ihrem Parenchym finden sich intercellulare Schleimlücken, in denen gewisse Arten der *Schizophyceae* leben. — Bei einigen Arten 16-kernige Embryosäcke, wie bei den Piperaceen, nach 4 Teilungsschritten der Embryosackmutterzellkerne.

3. Unterreihe **Hippuridinae**. Blüten epigyn, mit nur einem Staubblatt. Ein Karpell mit einer Samenanlage.

Fam. **Hippuridaceae**. Blumenblätter 0. Ein Karpell mit einem Griffel und einer hängenden Samenanlage. — Blätter quirlig. — *Hippuris* (1) *vulgaris* (\* und Südamer.).

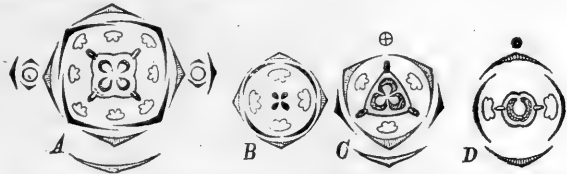


Fig. 368. *Halorrhagaceae*. Diagramme. A *Halorrhagis alata*, B *Serpicula indiae*, C *Proserpinaca pectinata*, D *Gunnera petaloidea*. — Nach Eichler.

4. Unterreihe **Cynomoriinae**. Blüten epigyn, mit nur einem Staubblatt. Karpell mit einer Samenanlage mit einem Integument. — Wurzelparasiten.

Fam. **Cynomoriaceae**. Blüten  $\bar{\sigma}$ ,  $\sigma$  und  $\bar{\sigma}$ , mit Blumenblättern.  $\bar{\sigma}$  Blüten mit einem epigyn stehenden Staubblatt. Fruchtknoten mit einer hängenden Samenanlage. — Rhizom stärkehaltig. — *Cynomorium* (1) *coccineum*, Hundskolben, Malteserschwamm (auf Halophyten an den Küsten des Mittelmeergebiets und in den Salzsteppen Westasiens parasitisch).

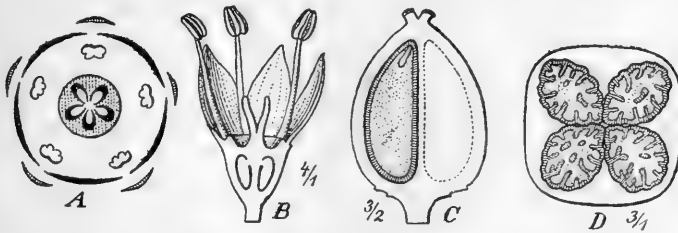


Fig. 369. *Araliaceae*. A *Aralia edulis*, Diagramm. B *Panax ginseng*, Blüte längs durchschnitten. C *Pterotropia gymnocarpa*, Längsschnitt durch die reife Frucht mit glattem Nährgewebe, D *Oreopanax fulvum*, Querschnitt durch die Frucht mit stark zerklüftetem Nährgewebe. — Meist nach Harms.

30. Reihe **UMBELLIFLORAE**. Blüten zyklisch, heterochlam., meist haplostemon, epigynisch, 4—5-, selten  $\infty$ -gliederig, meist  $\bar{\sigma}$ ,  $\oplus$ . Karpelle (5—1) oder ( $\infty$ ), mit je 1 (selten 2) hängenden, umgewendeten Samenanlage mit einem Integument. Samen mit reichlichem Nährgewebe. — Blüten meist in Dolden.

Fam. **Araliaceae**. Blüten (Fig. 369) meist 5-, seltener 3— $\infty$ -gliederig, bisweilen mit undeutlichem Kelch. Staubblätter selten mehr als Blumenblätter. Karpelle ( $\infty$ —1). Halbfrüchte beeren- oder steinfruchtartig, mit  $\infty$ —1 getrennten Steinkernen. —  $\bar{\sigma}$ , selten Kräuter, mit  $\oplus$ , selten gegenständigen, ungeteilten oder handförmig oder fiederig geteilten oder zusammengesetzten Blättern, häufig mit Nebenblättern. Blüten selten einzeln, meist in Köpfchen, Dolden oder Ähren, welche zu Trauben oder Rispen vereint sind. Ölgänge im Stengel und anderen Teilen. — 660 meist calid.

§ **Schefflereae.** Blumenblätter klappig. Nährgewebe der Samen gleichartig, bisweilen zerklüftet. — *Fatsia* (1) *japonica* (= *Aralia Sieboldi*) (Japan), Zimmerpflanze. — *Tetrapanax* (1) *papyrifera* (Formosa); aus dem Mark wird das chinesische »Reispapier« hergestellt. — *Schefflera* (etwa 150 trop.). — *Oreopanax* (80 trop. Amer.). — *Hedera* (2 Eur., As.); *H. helix* (Eur., Nordaf.), Efeu, bitter aromatisch; *H. colchica* (vom Schwarzen Meer bis Japan), oft kultiviert. — *Acanthopanax* (20 Ostas.). — *Cussonia* (30 trop., subtrop. Afr.).

§ **Aralieae.** Blumenblätter  $\pm$  dachig, mit breiter Basis sitzend. — *Aralia* (40 \*). — *Panax* (6); *P. ginseng* (Mandschurei, Korea, kult. in Japan), Stammpflanze der in China als Universalheilmittel hochgeschätzten Ginsengwurzel; *P. quinquefolius* (nordöstl. Amer., dort jetzt für den Export nach China kult.), weniger geschätzt, Substitut der echten Ginsengwurzel.

§ **Mackinlayae.** Blumenblätter kurz genagelt, klappig. — Austral. — *Mackinlaya* (1).

Fam. **Umbelliferae.** Blüten fünfgliederig, haplostemon, mit oft undeutlichem Kelch und zwei medianen Karpellen, meist  $\text{♀}$ ,  $\text{♂}$ , bisweilen  $\text{♂}$ . Karpelle am Grunde der zwei Griffel zum Griffelpolster (Stilopodium) angeschwollen. Halbfrucht (»Frucht«) eine Spaltfrucht; die Teilfrüchte am Karpophor hängend; jede mit fünf Hauptrippen (drei dorsale, zwei seitliche; Karinalrippen, Kommissuralrippen) und bisweilen noch vier Nebenrippen; zwischen den Rippen die Tälchen. Meist Ölgänge (Ölstriemen) in den Tälchen oder Nebenrippen und je zwei oder mehr an der Fugenseite. Embryo klein, oben im hornartigen, ölreichen Nährgewebe. —  $\odot$  und  $\text{♂}$  Kräuter mit Pfahlwurzel oder Rhizom, hohlem Stengel und  $\text{☉}$  Blättern, meist mit großer Blattscheide und mehrfach geteilter Spreite. Blüten klein, meist in einfachen oder zusammengesetzten Dolden. — Schizogene Ölgänge in Stengel, Wurzeln und meist auch im Perikarp. — 2600 temp., besonders \*.



Fig. 370. *Hydrocotyle vulgaris*. Halbfrucht im Querschnitt.

Unterfam. **Hydrocotyloideae.** Halbfrucht mit holzigem Endokarp aus Faserzellen, ohne freies Karpophor. Ölstriemen fehlend oder in den Hauptrippen eingesenkt, keine in den Riefen.

§ **Hydrocotyleae.** Halbfrucht (Fig. 370) mit schmaler Fugenfläche und weit vorspringender Rückenante, in zwei von der Seite stark abgeflachte Teilfrüchte zerfallend. — *Hydrocotyle* (78, meist \*); in Europa nur *H. vulgaris*, weit verbreitet. — *Azorella* (100 \*, meist andin), charakteristische polsterbildende Halbsträucher; *A. Gilliesii* (auf den peruanischen Anden) liefert Bolaxharz.

§ **Mulineae.** Teilfrüchte mit abgeflachtem oder abgerundetem Rücken, gegen die Fugenfläche hin breiter. — Fast alle \*. — *Bovlesia* (18, davon 1 bis Mexiko, 1 auf den Canaren).

Unterfam. **Saniculoideae.** Teilfrüchte mit weich parenchymatischem Endokarp; Exokarp selten glatt. Griffel lang, mit kopfförmigen Narben, von einem ringförmigen Diskus (Stilopodium) umwallt. Ölstriemen verschieden.

§ **Saniculeae.** Fruchtknoten zweifächerig. Halbfrüchte zweisamig, mit breiter Fugenfläche. Ölstriemen vorhanden. — *Eryngium* (200 calid. und temp.). — *Astrantia* (Fig. 371) (7 Eur., As.). — *Hacquetia* (1 Mitteleur.). — *Sanicula* (30 Eur., Afr., As., Am.); *S. europaea* in Europa und Afrika in Wäldern weit verbreitet.

§ **Lagoecieae.** Fruchtknoten einfächerig, mit einer Samenanlage, seltener schief zweifächerig. Halbfrüchte stets einsamig. Ölstriemen undeutlich. —

*Lagoecia* (1) *cuminoides* (medit.). — *Petagnia* (1) *saniculifolia* (Sicilien) mit interessanter Infloreszenz.

Unterfam. *Apioideae*. Teilfrüchte mit weich parenchymatischem Endokarp, zuweilen durch subepidermale Faserschichten nußartig verhärtet. Griffel auf der Spitze des Stilopodiums stehend. Ölstriemen in den jungen Riefen angelegt, später verschiedenartig ausgestaltet.

A. Hauptrippen ± vorspringende Leisten bildend, die seitenständigen ebenfalls leistenförmig oder flügelartig verbreitert; keine Nebenrippen über den Ölstriemen in den Riefen (*Haplozygicac*).

a. Die Doldenstrahlen tragen je eine bis wenige sitzende ♀ Blüten und um dieselben herum einen Kranz von ♂ Blüten.

§ **Echinophoreae**. Griffel lang. Halbfrüchte von den erhärteten Stielen der ♂ Blüten umhüllt. Von den Karpellen eines steril. — *Echinophora* (10 medit.).

b. Blüten alle ♀ oder unregelmäßig polygamisch.

a) Samen an der Fugenflächendurch die Raphe wucherung tief gefurcht oder hohl.

§ **Scandiceae**. Parenchym in der Umgebung des Karpophors mit Kristalldrüsen.

\* *Scandicinae*. Halbfrüchte lang zylindrisch und geschnäbelt, glatt oder kurzstachelig. — *Myrrhis* (2 Eur., Chile); *M. odorata* (Eur.); das duftende Kraut als Volksheilmittel verwendet.

— *Chaerophyllum* (36 \*); *Ch. temutum* (Eur.) giftig; *Ch. bulbosum* (Eur., As.), dem Schierling ähnlich, mit knolligen, eßbaren Wurzeln. — *Anthriscus* (13); *A. cerefolium*, Kerbel (medit.), Küchengewürz.

— *Scandix* (45 medit.); *S. pecten Veneris* in Europa auf Feldern verbreitet. — *Molbpospermum* (1 subalp.).

\* *Caucalinae*. Halbfrüchte eiförmig bis abgeflacht-kugelförmig, über den Riefen mit zusammenhängenden Stachel- oder Borstenleisten. — *Caucalis* (inkl. *Turgenia* 5, Mittel- und Südeuropa, Orient). — *Torilis* (23 medit., Afr.).

§ **Coriandreae**. Parenchym in der Umgebung des Karpophors ohne Kristalldrüsen. Halbfrüchte kugelig-eiförmig, selten länglich, nußartig, mit holzigen Schichten unter der anfangs glatten Epidermis. — *Coriandrum* (2) (Fig. 372); *C. sativum*, Koriander (medit.), Frucht Gewürz, auch vielfach off. (Fructus *Coriandri*). — *Bifora* (4 medit., subtrop. As., Amer.); *B. testiculata* und *B. radians* (medit.), Frucht als Gewürz.

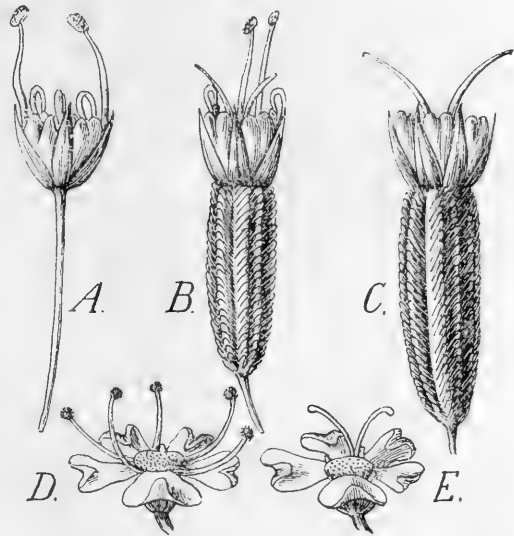


Fig. 371. A—C *Astrantia Biebersteinii*. A ♂ Blüte, das allmähliche Geradestrecken der anfangs eingebogenen Staubfäden zeigend. B ♀ Blüte mit zwei ausgestreckten Staubblättern und jungen Narben. C ♀ Blüte nach Abfallen der Staubblätter mit reifen Narben. D—E *Laserpitium pruthenicum*. ♀ Blüte, D im ♂ Stadium, E im ♀ Stadium. — Nach Chr. Sprengel u. Warming.

§ **Smyrnieae.** Halbfrüchte mit zwei an schmaler Fugenfläche zusammenhängenden Teilfrüchten, nach außen eirund-gewölbt. — *Smyrniolum* (7 medit.). — *Conium* (2) (Fig. 373); *C. maculatum*, Schierling (\*), giftig, liefert die vielfach off. Herba Conii. — *Pleurospermum* (25, meist As.); in Europa nur *P. austriacum*. — *Prangos* (36 mediterran-oriental.), mit sehr großen Teilfrüchten, desgl. *Cachrys* (16 medit.), beide gewürzhaft.

§) Samen an der Fugenfläche geradlinig abgeflacht, oft mit etwas gegen das Karpophor vorspringender Raphe.

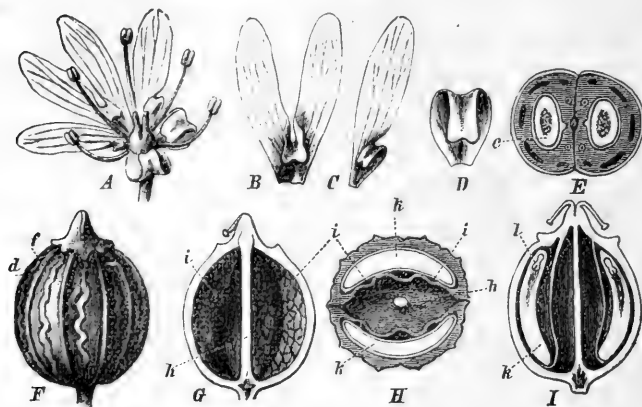


Fig. 372. *Coriandrum sativum*. A Randblüte. B—D Blumenblätter dieser Blüte. E Fruchtknoten im Querschnitt, e Samenanlage. F Halbfrucht ( $\frac{8}{1}$ ); d die geschlängelten Hauptrippen; f die gekielten Nebenrippen. G Eine Teilfrucht, von der Fugenseite gesehen ( $\frac{8}{1}$ ); h der an beiden Enden angewachsene Säulchenschenkel; i Ölgänge. H Querschnitt der Halbfrucht; h Säulchen, i Ölgänge (je 2, nur an der Fugenseite), k Endosperm. I Dieselbe der Länge nach senkrecht zur Fugenseite durchgeschnitten; k Endosperm; l Keim. Die Halbfrucht hat in der Mitte einen linsenförmigen Hohlraum. — Nach Berg u. Schmidt.

Erde verbreitet). — *Petroselinum* (5) (Fig. 374); *P. sativum*, Petersilie (medit.), Küchenkraut; die Wurzel als *Radix Petroselini* vielfach off. — *Cicuta* (3 \*); *C. virosa*, Wasserschierling (Eur., Nordam.), giftig. —

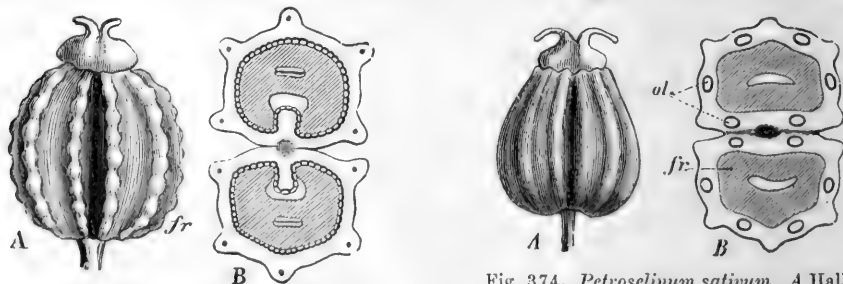


Fig. 373. *Conium maculatum*. A Halbfrucht von der Seite. B Dieselbe im Querschnitt. — Nach Berg.

Fig. 374. *Petroselinum sativum*. A Halbfrucht von der Seite. B Dieselbe im Querschnitt; fr Endosperm; ol Ölgänge. — Nach Berg.

§ **Ammineae.** Die Randrippen und drei rückständigen Rippen gleichartig. Samen im Querschnitt halbkreisförmig, mit breit entwickeltem Nährgewebe.

\* *Carinae.* Rippen schwach vorspringend, Teilfrüchte mit schmaler Fugenfläche. — *Bupleurum* (70 Eur., As., Nordam., Nordafr., 1 Südafr.). — *Cuminum* (1) *cuminum*, Kreuzkümmel (ostmedit.); Früchte (Fructus Cuminum) als Gewürz und Arzneimittel. — *Apium* (20); *A. graveolens*, Sellerie (auf Salzboden fast über die ganze

*Ammi* (7 medit.). — *Falcaria* (4 Eur.). — *Carum* (22 Eur., As., Nordam.); *C. carvi*, Kümmel (Eur.), die Früchte Gewürz und off. als Fructus Carvi.

— *Bunium* (30); Embryo mit nur einem Keimblatt; *B. bulbocastanum* (Europa bis Kaukasus) mit knolligen, eßbarem Wurzelstock (Erdkastanie). — *Aegopodium* (2 Eur., As.). — *Pimpinella* (200) (Fig. 375); *P. anisum* (östl. medit.) liefert in den Früchten das Gewürz Anis; jene auch als Fructus Anisi off.; *P. saxifraga* und *P. magna* (beide Eur., As.) liefern die off. Radix Pimpinellae. — *Sium* (10 Eur., As., Afr.).

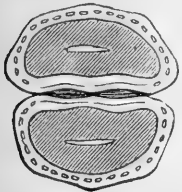


Fig. 375. *Pimpinella magna*, Halbf Frucht im Querschnitt. — Nach Berg.

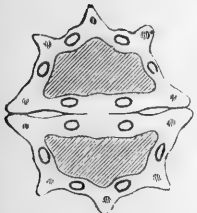


Fig. 376. *Foeniculum vulgare*: Halbf Frucht querdurchschnitten. — Nach Berg.

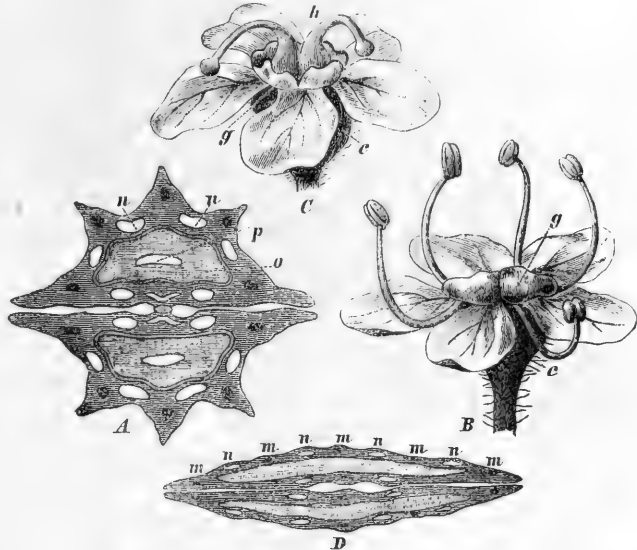


Fig. 377. A *Levisticum officinale*, Querschnitt der Frucht: n Ölgänge, o Endosperm, p Hohlung für den Keimling. B und C *Ferula foetida*: B ♂ Blüte mit sterilem Fruchtknoten c und Griffelfuß g; C ♀ Blüte mit Fruchtknoten c, Griffel h und rudimentären Staubblättern g ( $\frac{3}{4}$ ). D *Dorema ammoniacum*, Querschnitt der Halbf Frucht: m Rippen, n Ölgänge. — Nach Berg u. Schmidt.

\* *Seselinae*. Rippen stärker und zuweilen flügelartig; die randständigen Rippen verbreitern die Fugenfläche beider Teilfrüchte. — *Athamanta* (9 Eur., As.). — *Seseli* (60 \*). — *Foeniculum* (3 medit.) (Fig. 376); *F. vulgare*, Fenchel; das junge Kraut als Gemüse genossen, off. die Fructus Foeniculi; eine Varietät (var. *dulce*) liefert den Römischen Fenchel. — *Anethum* (2 medit., Ostind.); *A. graveolens*, Dill (medit.), Gewürzpflanze. — *Oenanthe* (35 \*); *Oe. phellandrium*, Wasserfenchel, soll giftig sein; die Früchte (Fructus Phellandrii) vielfach off. — *Aethusa* (1) *cynapium*, Hundsdolde (Eur., Sibir.), giftig. — *Meum* (1) *athamanticum* (subalpin) mit gewürzhafter Wurzel. — *Ligusticum* (50 \*, Chile, Neuseeland); *L. mutellina* (= *Meum mutellina*), Gebirgspflanze von Eur., gute Futterpflanze.

§ *Peucedaneae*. Randrippen viel breiter als die oft nur schwachen drei rückenständigen Rippen, an beiden Teilfrüchten Randflügel bildend. Samen im Querschnitt schmal.

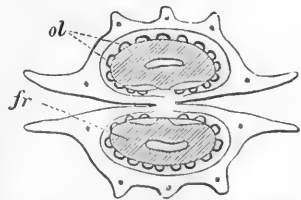


Fig. 378. *Angelica officinalis*. Halbf Frucht quer durchschnitten. — Nach Berg.

\* *Angelicinae*. Randflügel getrennt, klaffend. — *Levisticum* (1) *officinale*, Liebstöckel (Südeur.) (Fig. 377); off. die Radix Levistici. — *Angelica* (50 \*, Neuseeland); *A. (Archangelica) officinalis* (Fig. 378) (Eur.) liefert die off. Radix Angelicae.

\* *Ferulinae*. Halbfrucht durch die fest aufeinander gefügten Randrippen doppelt flügel förmig berandet. — *Ferula* (60 medit. und Zentralas.) (Fig. 379); *F. narthex*, *F. foetida* und *F. assa foetida* (Ostpers., Afghanistan) liefern das Gummiharz Stinkasant, die off. Asa foetida; *F. galbaniflua*, vielleicht auch *F. rubricaulis* (Südpers.), liefern das off. Gummiharz Galbanum. — *Dorema* (4); *D. ammoniacum* (Nordpers.) liefert das off. Gummiharz Ammoniacum. — *Peucedanum* (100); *P. (= Imperatoria) ostruthium*, Meisterwurz (eur. Gebirge), liefert

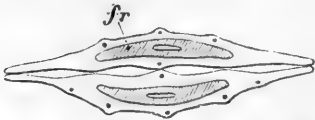


Fig. 379. *Ferula scorodosma*. Halbfrucht quer durchschnitten. — Nach Berg.

das manchmal noch arzneilich gebrauchte Rhizoma Imperatoriae. — *Pastinaca* (14); *P. sativa*, Pastinak, Gemüsepflanze (Eur.).

\* *Tordyliinae*. Halbfrucht mit verhärteten, gemeinsam verdickten Flügelrändern. — *Heracleum* (70 \*); *H. sphondylium*, Bärenklau, von Europa bis Ostasien auf Wiesen sehr verbreitet; *H. Mantegazzianum* (Kaukasus) als prachtvolle Riesenstaude häufig kult. — *Tordylium* (16 \*).

B. Nebenrippen über den Ölstriemen zu den Hauptrippen gleichartigen oder sie an Größe übertreffenden Leisten und Flügeln entwickelt (*Diplozygieae*).

§ *Laserpitieae*. Nebenrippen sehr hervortretend und oft in breite, ungeteilte oder nur gewellte Flügel erweitert. — *Laserpitium* (30 \*). — *Siler* (3 Eur., As.). — *Thapsia* (6 medit.).

§ *Dauceae*. Nebenrippen mit freien Stacheln oder Stachelleisten. — *Daucus* (60 \*); *D. carota* (Eur.) (Fig. 380), Möhre, Gelbrübe, Karotte.

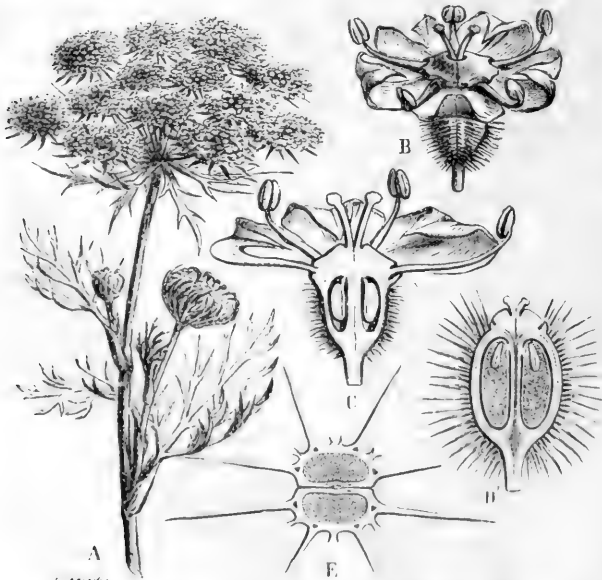


Fig. 380. *Daucus carota*. A Habitus. B Einzelne Blüte. C Blüte im Längsschnitt. D Halbfrucht im Längsschnitt. E im Querschnitt. — Nach Baillon.

Fam. *Cornaceae*. Blüten 4—5—∞ gliedrig, meist haplostemon, seltener diplostemon bis tetraplostemon, bisweilen ♂ ♀. Karpelle (4—1), mit epigynischem Diskus und je einer, sehr selten zwei Samenanlagen. Halbfrucht ein- bis vierfächerig, mit 1—4 Samen. —  $\bar{h}$  oder kleine Sträucher mit gegenständigen oder  $\odot$  ganzrandigen, selten gelappten Blättern ohne



Nebenblätter und kleinen, in Trugdolden, Rispen oder Köpfchen stehenden Blüten. — 115 meist \*.

Unterfam. *Mastixioideae*. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit einer Samenanlage. Blüten ♀. Steinkern mit tiefer Längsfurche. — *Mastixia* (12 trop. As.).

Unterfam. *Curtisioideae*. Fruchtknoten unterständig, vierfächerig, mit je einer Samenanlage. Raphe ventral. Blüten ♀. — *Curtisia* (1 Südafr.).

Unterfam. *Cornoideae*. Fruchtknoten unterständig, ein- bis fünfächerig, mit je einer Samenanlage. Raphe dorsal. Blüten ♀ oder ♂ ♀. — *Cornus* (40 \* und andin); *C. mas*, Cornelkirsche (mittl. und südl. Eur.) (Fig. 381). — *Aucuba* (3 Himal., China, Japan); *A. japonica* (beliebte Kalthauspflanze). — *Helwingia* (3 Himal., China, Japan); *H. rusciflora*, mit auf der Mitte der Blattnerven sitzenden Blüten. — *Griselinia* (7, Neuseeland, Südam.).

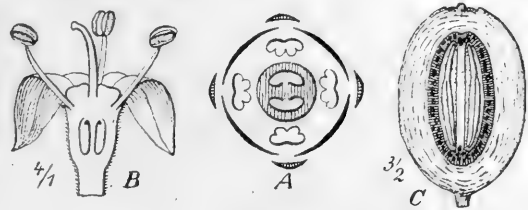


Fig. 381. *Cornus mas*. A Diagramm. B Blüte im Längsschnitt. C Halbfucht im Längsschnitt.

2. Unterklasse **METACHLAMYDEAE** oder **SYMPETALAE** (fälschlich *Monopetalae* oder *Gamopetalae*). Blütenhülle auf vorgeschrittener Stufe, stets der Anlage nach doppelt und die innere Hülle verwachsenblättrig (bei einzelnen Formen jedoch im Gegensatz zur großen Mehrzahl ihrer nächsten Verwandten getrenntblättrig oder fehlend).

A. Neben sympetalen Gattungen kommen auch noch einzelne mit getrenntblättriger Blumenkrone vor. Zwei Staubblattquirle oder nur einer. Hypogynie vorherrschend, seltener Epigynie.

1. Reihe **ERICALES**. Blüten 5—4-gliedrig, diplostemon mit Reduktion der epipetalen Staubblätter, oder obdiplostemon, selten haplostemon, ♀ meist ⊕. Blumenblätter frei oder meist vereint. Staubblätter hypogyn oder epigyn, seltener am Grunde mit den verwachsenen Blumenblättern vereint. Karpelle 2—∞, bei Gleichzähligkeit meist vor den Blumenblättern. Fruchtknoten oberständig bis unterständig. Samenanlage mit einem Integument (das bei *Diapensia* möglicherweise aus 2 miteinander verwachsenen Integumenten entstanden ist). — † und Kräuter mit einfachen Blättern.

1. Unterreihe *Diapensiaceae*. Diplostemon mit Reduktion der epipetalen Staubblätter, selten haplostemon. Theken durch einen Spalt sich öffnend. Pollen niemals in Tetraden. Epithel um den Embryosack fehlend, kein näherendes Gewebe in der Region der Chalaza und Mikropyle.

Fam. *Diapensiaceae*. Blüten fünfgliedrig, diplostemon oder haplostemon, ♀, ⊕. Blumenblätter frei oder ± vereint. Staubblätter am Schlunde oder Grunde der Blumenkronröhre, 5 unfruchtbare vor den Blumenblättern oder fehlend. Karpelle (3), mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen an zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel. Kapsel dreifächerig, fachspaltig. Embryo zylindrisch, im Nährgewebe. — Niedere Halbsträucher oder 2/4 Kräuter. — 12 \*.

§ *Galaceae*. 5 Staubblätter und 5 Staminodien in eine Röhre und diese mit den Blumenblättern verbunden. Antheren mit einer Theka und 2 ungleichen Fächern. — *Galax* (1 atlant. Nordamer.).

§ *Diapensiaceae*. 5 Staubblätter und meist auch 5 Staminodien oder solche fehlend. Antheren mit 2 Theken. — *Berneuxia* (1 China). — *Shortia* (3 Ostas., 1 atlant. Nordamer.). — *Schizocodon* (2 Japan). — *Diapensia* (3 südöstl. Zentralasien, 1 (*D. lapponica*) nordöstl. Asien und arktisch circumpolar). — *Pyxidantha* (1 atlant. Nordam., Pine Barrens).

2. Unterreihe **Ericineae**. Obdiplostemon. Theken häufig mit Poren sich öffnend. Pollen häufig in Tetraden. Epithel um den Embryosack vorhanden; nährendes Gewebe in der Region der Chalaza und Mikropyle.

Fam. **Clethraceae**. Blüten fünfgliedrig, obdiplostemon, ♀, ♂. Blumenblätter frei. Staubblätter hypogyn. Karpelle (3), mit je ∞ umgewendeten Samenanlagen. Griffel lang, mit drei Narben. Kapsel dreiklappig, die Scheidewände auf der Mitte der Klappen von der Mittelsäule abgelöst. Samen mit sackartig lockerer Außenschale und fleischigem Nährgewebe um den zylindrischen Embryo. — ♂ mit ☉ Blättern und in Trauben stehenden Blüten. — *Clethra* (30 Kanaren, Nordamer., Südamer., Ostas.).

Fam. **Pirolaceae**. Blüten (Fig. 382) fünf- bis viergliedrig, obdiplostemon, ♀, ♂. Blumenblätter frei oder vereint. Staubblätter hypogyn. Karpelle (5—4), mit je ∞ sehr kleinen Samenanlagen an dickfleischigen Placenten. Kapsel fachspaltig. Samen mit lockerer, sackartiger Außenschale und fleischigem Nährgewebe. Embryo wenigzellig, ohne Keimblätter. — ♀ immergrüne oder chlorophyllose Kräuter mit ☉ Blättern und endständigen Trauben oder Einzelblüten. — (Etwa 35).

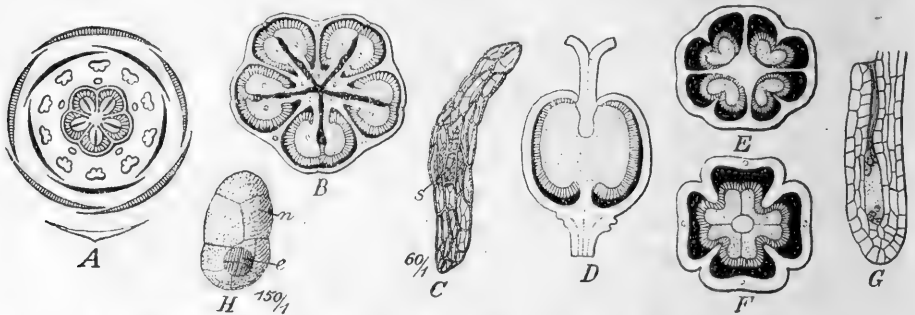


Fig. 382. A Diagramm der Blüte von *Pirola*. B Querschnitt durch den oberen Teil des Fruchtknotens von *Pirola minor*. C reifer Samen *s* von *Chimaphila umbellata* von einer netzartigen Samenschale umgeben. D—H *Monotropa hypopitys*, D Längsschnitt durch den Fruchtknoten; nur die Placenten, fein punktiert, sind getroffen, nicht die Scheidewand, E Querschnitt ganz unten am Grunde des Fruchtknotens, F weiter oberhalb der Mitte, G Samenanlage im Längsschnitt, H reifer Samen, *n* Nährgewebe, *e* der durchscheinende Embryo. — Nach Drude.

Unterfam. **Pirolloideae**. Antheren vor der Blütezeit zurückgebogen, dann aufrecht, mit zwei Poren aufspringend. Pollentetraden. Blumenblätter getrennt. — *Chimaphila* (4 \*). — *Pirola* (etwa 20 \*).

Unterfam. **Monotropoideae**. Antheren auf der Spitze der Staubblätter aufrecht, mit einer ring- oder hufeisenförmigen Spalte oder mit zwei Längsspalten aufspringend. Pollen einfach.

§ **Monotropeae**. Fruchtknoten unten vier- bis fünffächerig, oben einfächerig. — *Monotropa* (3 \*); *M. hypopitys*, Fichtenspargel (\*), chlorophyllose, Mycorrhiza führende Humuspflanze. — Andere Gattungen in Nordamerika.

§ **Pleuricosporeae**. Fruchtknoten einfächerig mit einer wandständigen, in zwei Lamellen umgebogenen Placenta. — 3 Himalaja und pacif. Nordamer. — *Pleuricospora* (1 Kalifornien).

Fam. **Lennoaceae**. Blüten 5—∞-gliedrig, haplostemon, ♀, ♂. Blumenblätter eine trichterförmige Röhre bildend, die Staubblätter erst am Schlund der Röhre frei; Antheren mit Längsspalten. Pollen einzeln. Karpelle (6—14), mit je zwei Samenanlagen, jedes Karpell mit einer falschen Scheidewand. Steinfrucht mit 12—28 einsamigen Steinkernen. Nährgewebe reichlich. Embryo kugelig. — Wurzelparasiten ohne Chlorophyll, bräunlich, mit ∞ Blüten in einer Ähre oder Rispe mit wickelförmigen Ästen oder in einem Becher. — 4 Südkalif., Mexiko. — *Lennoa* (2 Mexiko).

Fam. **Ericaceae**. Blüten 5—4-gliedrig, typisch obdiplostemon, ♀. Blumenblätter selten frei, meist vereint, so wie die Staubblätter am Außenrand einer hypogynen oder epigynen, zwischen den Kelchzipfeln ausgebreiteten Scheibe. Thecae der Antheren frei und oben oft spreizend (Fig. 383). Pollentetraden. Karpelle vereint, mit je 1—∞ umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen an den zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel mit kopfförmigen Narben. Beere, Steinfrucht, Kapsel. Samen mit sackartiger Außenschale und reichlichem Nährgewebe. Embryo oft sehr kurz. —  $\overline{T}$ , meist Halbsträucher oder Sträucher mit ☉, gegenständigen oder quirlständigen, meist immergrünen Blättern und einzeln oder in Trauben stehenden Blüten. — Etwa 1350 frigid. — calid.

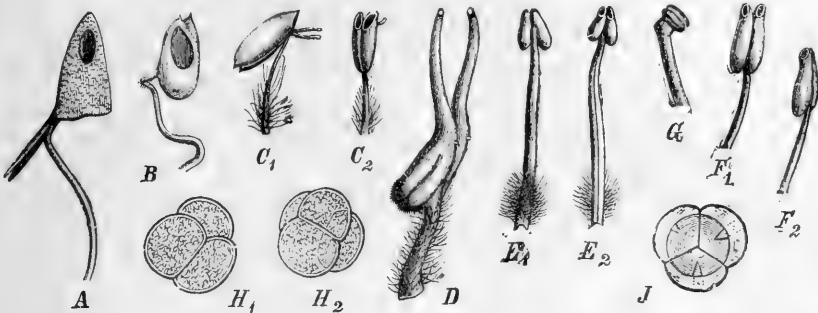


Fig. 383. Ericaceae. Staubblätter. A *Erica tetralix*. B *E. corifolia*. C<sub>1</sub> und C<sub>2</sub> *Arbutus unedo*, Seiten- und Vorderansicht. D *Vaccinium vitis idaea*. E<sub>1</sub> und E<sub>2</sub> *Kalmia glauca*, Vorder- und Rückenansicht. F<sub>1</sub> und F<sub>2</sub> *Rhododendron flavum*, Ansicht von vorn und schräg seitlich. G *Leiophyllum buxifolium*. — H—J Pollentetraden von *Vaccinium*. — Nach Drude.

A. Scheidewandspaltige Kapsel. Blumenblätter frei oder vereint. Staubblätter mit aufrechten oder lang angewachsenen Antheren ohne borstige Anhängsel. Samen mit lockerer Schale, oft geflügelt.

Unterfam. **Rhododendroideae**.

§ **Ledeae**. Blumenblätter frei. Samen lang geflügelt. — *Befaria* (15 Amer., meist andin). — *Ledum* (3 \*); *L. palustre*, Sumpfporst, auf Mooren bestandbildend.

§ **Rhododendreae**. Blumenblätter vereint, trichterförmig oder glockig, oft schwach -. Samen flach, von den Flügeln breit umsäumt. Embryo zylindrisch. — *Rhododendron* (inkl. *Azalea* 200, frigid. — calid., meist alpin, exkl. Afr.); *Rh. ferrugineum* und *Rh. hirsutum* an Hängen der Alpen formationsbildend, viele andere Arten prächtige Ziersträucher. — *Menziesia* (7 Ostas., Nordamer.).

§ **Phyllodoceae**. Blumenblätter vereint, selten frei. Samen rundlich oder dreikantig. Embryo zylindrisch. — *Loiseleuria* (1) *procumbens* (circumpolar-alpin). — *Rhodothamnus* (1 alp.). — *Kalmia* (6 Nordamer.). — *Phyllodoce* (6 Nordamer., 1 circumpolar). — *Bryanthus* (1 Nordwestas.). — *Daboccea* (1 atlant. Eur.).

B. Beere oder fachspaltige Kapsel. Blumenblätter vereint. Antheren mit borstenförmigen Anhängseln oder in lange Röhren vorgezogen. Samen dreieckig-rundlich-eiförmig.

Unterfam. **Arbutoideae**. Fruchtknoten oberständig.

§ **Andromedae**. Trockene fachspaltige Kapsel. — *Cassiope* (7 \* frigid.). — *Leucothoë* (32, meist Amer.). — *Andromeda* (6 \*); *A. polifolia* auf

Hochmooren. — *Lyonia* (16 \*); *L. (Andromeda) calyculata* vom nordöstl. Deutschland durch Sibirien bis Nordamer. — *Epigaea* (2 atlant. Nordamer.).

§ **Gaultherieae.** Beere oder Kapsel, von dem fleischig auswachsenden Kelch umhüllt. Antheren oberhalb der Poren stumpf oder in zwei kurze, aufrechte, grannenartige Fortsätze auslaufend. — *Gaultheria* (100 \* und Ostas., Nordam.); *G. procumbens* (Nordamer.) liefert aus ihren Blättern das duftende Wintergrünöl. — *Pernettya* (26, meist \*, vorzugsweise andin).

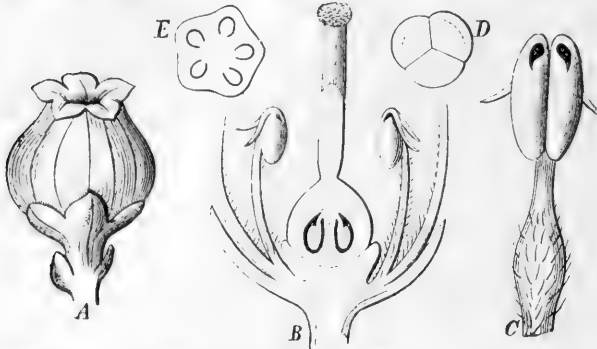


Fig. 384. *Arctostaphylos uva ursi*. A Blüte. B Längsschnitt der Blüte. C Einzelnes Staubblatt. D Pollentetrade. E Querschnitt des Fruchtknotens. — Nach Warming.

§ **Arbuteae.** Beere oder Steinfrucht. Antheren mit zwei langen, abgegliederten und herabgebogenen Anhängseln. — *Arbutus* (20 \* subvalid.); *A. unedo* und *A. andrachne*, Charakterbäume der Macchien im Mittelmeergebiet; *A. Menziesii* (westl. Nordamer.) als Zierstrauch kult. — *Arctostaphylos* (18 \*); *A. uva ursi* (Fig. 384), Bärentraube, (circumpolar—alpin) liefert die off. Folia Uvae ursi.

Unterfam. **Vaccinioideae.** Fruchtknoten unterständig.

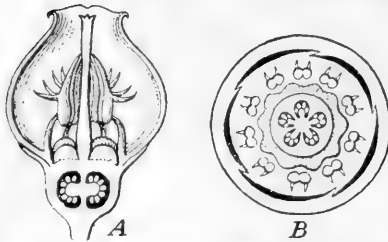


Fig. 385. *Vaccinium myrtillus*. A Blüte im Längsschnitt. B Diagramm.

§ **Vaccinieae.** Blumenblätter vereint, krugförmig, glockig oder radförmig. Staubblätter getrennt. Fruchtknoten vom Blütenstiel scharf abgesetzt. — *Gaylussacia* (40 Amer.). — *Vaccinium* (100 meist \*, wenige in den Gebirgen des trop. Afr.); *V. myrtillus* (Fig. 385), Heidelbeere; die Früchte als Fructus Myrtilli vielfach off.; *V. vitis idaea* (Fig. 386), Preiselbeere; *V. uliginosum*, Rauschbeere; *V. oxycoccus*, Moosbeere (alle \*); *V. macrocarpum* (Nordamer. und Westeur.), häufig kult.



Fig. 386. *Vaccinium vitis idaea*. Grundriß einer fünfzähligen Blüte (die Blüte ist jedoch häufiger vierzählig) — Nach Eichler.

§ **Thibandieae.** Blumenblätter vereint, aus bauchigem Grunde röhrig oder lang zylindrisch, lederig-fleischig. Staubblätter getrennt oder zu einer Säule verwachsen. Fruchtknoten unterständig, vom Blütenstiel selten abgegliedert. — 170 meist in Gebirgen der Trop. — *Thibaudia* (50 trop. Amer.).

C. Kapsel scheidewandspaltig oder fachspaltig, oder Nuß. Samen rundlich, ungeflügelt. Blumenblätter vereint, nach dem Blühen trockenhäutig, bleibend. Thecae spreizend, oben mit Löchern aufspringend, häufig mit schwanzförmigen Anhängseln an der Rückenseite der Konnektive.

Unterfam. **Ericoideae.**

§ **Ericaceae.** Karpelle mit  $\infty$  Samenanlagen. Kapsel vielsamig. — *Calluna* (1) *vulgaris*, Heidekraut (Eur.

und Küsten von Nordamer.), bestandbildende Charakterpflanze der Heiden und Moore. — *Erica* (500, zum größten Teil in der Kapkolonie und den Hochgebirgen Afrikas, hiervon *E. arborea* auch mediterr. und makarones., wenige Arten nur mediterran und in Westeuropa, *E. herbacea* subalpin, *E. tetralix* in Norddeutschland; viele Arten kult.

§ **Salaxideae.** Karpelle mit je einer Samenanlage, oder Fruchtknoten einfächerig mit einer Samenanlage. — 98 nur im Kapland. — *Salaxis* (22).

Fam. **Epacridaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, haplostemon, ♀, ⊕. Blumenblätter vereint. Staubblätter mit der Röhre der Blumenkrone vereint oder am Grunde des hypogynen Diskus; Thecae mit gemeinsamem Längsspalt. Karpelle meist (5), mit je 1—∞ Samenanlagen an zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel mit kopfförmigen Narben. Fünfklapppige Kapsel oder Steinfrucht mit ein- bis fünfsamigen Kernen. Embryo zylindrisch, im Nährgewebe. — Sträucher oder Halbsträucher mit ☉ starren, ganzrandigen, sitzenden Blättern und meist in Trauben stehenden Blüten. — Etwa 340 ♀, zumeist in Austral.

§ **Prionoteae.** Karpelle mit ∞ Samenanlagen. Fachspaltige Kapsel. Staubblätter hypogyn. — *Lebetanthus* (1 Feuerland).

§ **Epacrideae.** Wie vorige, aber Staubblätter mit der Blumenkrone vereint. — *Dra-cophyllum* (25 Neuseeland, Neu-Caledon., Austral.). — *Epacris* (40 wie vorige).

§ **Styphelieae.** Karpelle mit je einer Samenanlage. Frucht geschlossen. — *Styphelia* (172 Austral.).

2. Reihe **PRIMULALES.** Blüten fünfgliedrig (seltener vier- bis achtgliedrig), meist haplostemon mit epipetalen Staubblättern, seltener noch fünf episepalen Staminodien, ♀ oder ♂ ♀, ⊕, selten ·|. Blumenblätter sehr selten frei, meist vereint. Karpelle wahrscheinlich so viel wie Blumenblätter. Fruchtknoten ober- bis unterständig, einfächerig, mit ∞—1 Samenanlagen mit zwei Integumenten an der basilären oder frei aufsteigenden Placenta.

Fam. **Theophrastaceae.** Blüten ♀ oder ♂ ♀, ⊕. Blumenblätter vereint. Außer den fünf Staubblättern noch fünf Staminodien. Fruchtknoten oberständig, einfächerig, mit ∞ Samenanlagen an der meist frei aufsteigenden, selten basilären Placenta. Frucht steinfruchtartig, mit ∞—2 Samen. Nährgewebe †. — † mit ☉, häufig an der Spitze des Stammes oder der Zweige zusammengedrängten, lanzettlichen Blättern ohne Nebenblätter. — Etwa 42 trop. Amer. und Sandwichtinseln. — *Theophrasta* (2 Westind.). — *Clavija* (33 trop. Amer.); Wurzeln oft emetisch. — *Jacquinia* (6 trop. Amer.).

Fam. **Myrsinaceae.** Blüten ♀ oder ♂ ♀, ⊕. Blumenblätter verwachsen. Außer den fünf Staubblättern nur selten noch Staminodien. Fruchtknoten oberständig bis unterständig, einfächerig, mit ∞ Samenanlagen an der basilären oder frei aufsteigenden Placenta. Ein Griffel. Frucht meist steinfruchtartig, mit einem bis wenigen Samen. Embryo von fleischigem oder hornigem Nährgewebe umhüllt. — † mit ☉, häufig immergrünen, ungeteilten Blättern ohne Nebenblätter. — Schizophene Harzgänge. — Etwa 1000 calid.

Unterfam. **Maesioideae.** Fruchtknoten unterständig oder halbunterständig. Frucht vielsamig. — *Maesa* (102 paläotrop.).

Unterfam. **Myrsinoideae.** Fruchtknoten oberständig. Staminodien 0. Frucht einsamig.

§ **Ardisieae.** Samenanlagen in mehreren Reihen. — *Ardisia* (240 trop.); *A. crispa* (= *A. crenulata*) (Ostas., oft kult.) mit aus der Beere herauswachsenden Embryonen. — *Aegiceras* (2); *Ae. corniculatum* (= *Ae. majus*) als Mangrovenpflanze an den Meeresküsten des indisch-malayischen Archipels, mit aus der Frucht herauswachsendem Embryo und quergefächerten Antheren.

§ **Myrsineae.** Samenanlagen in einer Reihe, wenige. — *Embelia* (60 paläotrop.). — *Myrsine* (4 paläotrop.). — *Rapanca* (140 trop.).

Fam. **Primulaceae**. Blüten (Fig. 387) ♀, ⊕, sehr selten ♂. Blumenblätter vereint. Außer den fünf epipetalen Staubblättern selten noch fünf epise pale Staminodien. Fruchtknoten oberständig, selten halbunterständig, einfächerig, mit ∞ quirlig oder spiralgig stehenden Samenanlagen an der frei aufsteigenden Placenta. Kapsel mit zusammengedrückt-kantigen Samen. Embryo im fleischigen Nährgewebe.

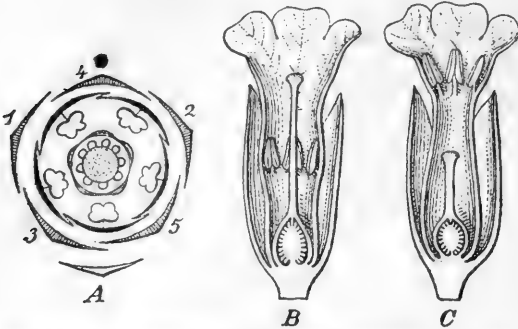


Fig. 387. A Diagramm von *Primula acaulis*, B, C lang- und kurzgriffelige Blüten von *Pr. elatior* im Längsschnitt. — Nach Eichler u. Prantl.

Kräuter mit meist ⊕ Blättern ohne Nebenblätter. — Etwa 500 temp. bis frigid., wenige calid.

A. Blüten ⊕. Kelchblätter nicht stachelig.

a. Fruchtknoten oberständig.

§ **Androsaceae**. Knospenlage der Kronenabschnitte dachig oder quincuncial.

\* *Primulinae*. Kronenabschnitte nicht zurückgebogen, ungeteilt oder zweispaltig. Kapsel mit Klappen. Landpflanzen. — *Primula* (210, zumeist \* in Gebirgen); *P. elatior* und *P. officinalis*, erste Frühlingsblüher, oft

bestandbildend; letztere lief. die medizinisch verwendeten Flores Primulae; die »Aurikeln« (Bastarde zwischen der gelbblühenden *P. auricula* und rotblühenden Arten, z. B. *P. hirsuta*) beliebte Zierpflanzen; *P. obconica* u. a. verwandte Arten beliebte Zierpflanzen, aber mit hautreizendem Sekret der Drüsenhaare. — *Douglasia* (6 \*). — *Androsace* (90 \*, meist alpin). — *Cortusa* (2 Alp. bis Japan). — *Ardisiandra* (1 Gebirge des trop. Afr.).

\* *Soldanellinae*. Kronenabschnitte nicht zurückgebogen, gefranst. Kapsel mit Deckel. Landpflanzen. — *Soldanella* (6 Eur. alp.).

\* *Hottoniinae*. Kronenabschnitte nicht zurückgebogen, ungeteilt. Kapsel klappig. Wasserpflanzen. — *Hottonia* (2 Eur., Sibir., atlant. Nordamer.); *H. palustris* (Eur., Kleinasien).

\* *Dodecatheoninae*. Kronenabschnitte zurückgebogen. Landpflanzen. — *Dodecatheon* (30 Nordamer., meist pacifisch).

§ **Cyclamineae**. Knollenpflanzen; Blüten ähnlich denen der *Dodecatheoninae*. — *Cyclamen* (16 alpin und medit.); *C. europaeum* (Eur.) in Gebirgswäldern oft bestandbildend; *C. persicum* u. a. A. Stammpflanzen der beliebten Zierpflanzen »Alpenveilchen«. (Hypokotyl durch Anschwellen des Marks zur Knolle werdend. Anfangs nur ein Keimblatt, das, sich stark vergrößernd, zum ersten Laubblatt wird; das zweite folgt später nach).

§ **Lysimachieae**. Kronenabschnitte in der Knospe gedreht.

\* *Lysimachinae*. Kapsel klappig. — *Lysimachia* (110 temp., auch in trop. Gebirgen und auf den Sandwichsln). — *Trientalis* (3 \*).

\* *Anagallidinae*. Kapsel mit Deckel. — *Anagallis* (24). — *Glaux* (1) *maritima* (\*), Salzpflanze. — *Centunculus* (3); *C. minimus* (\*).

b. Fruchtknoten halbunterständig.

§ **Samoleae**. Knospenlage der Kronenabschnitte quincuncial. — *Samolus* (9 meist \*); *S. Valerandi*, Kosmopolit auf salzhaltigem Boden.

B. Blüten ♂. Kelchblätter stachelig.

§ **Corideae.** — *Coris* (2 medit.); *C. monspeliensis*, im Mittelmeergebiet sehr verbreitet.

3. Reihe **PLUMBAGINALES.** Blüten haplostemon, ♂. Blumenblätter frei oder vereint. Karpelle (5). Fruchtknoten mit fünf Griffeln oder Griffelschenkeln, oberständig, einfächerig, mit einer umgewendeten Samenanlage an langem, seitlich aufsteigendem und umbiegendem Funiculus. Embryo in mehligem Nährgewebe. — Vielleicht an die *Centrospermae* anzuschließen.

Fam. **Plumbaginaceae.** Sträucher oder Halbsträucher oder 4 Kräuter mit ungeteilten, ganzrandigen Blättern und meist zusammengesetztem Blütenstand. — Oberhaut häufig mit Wasser oder Kalk absondernden Drüenschuppen. Bei

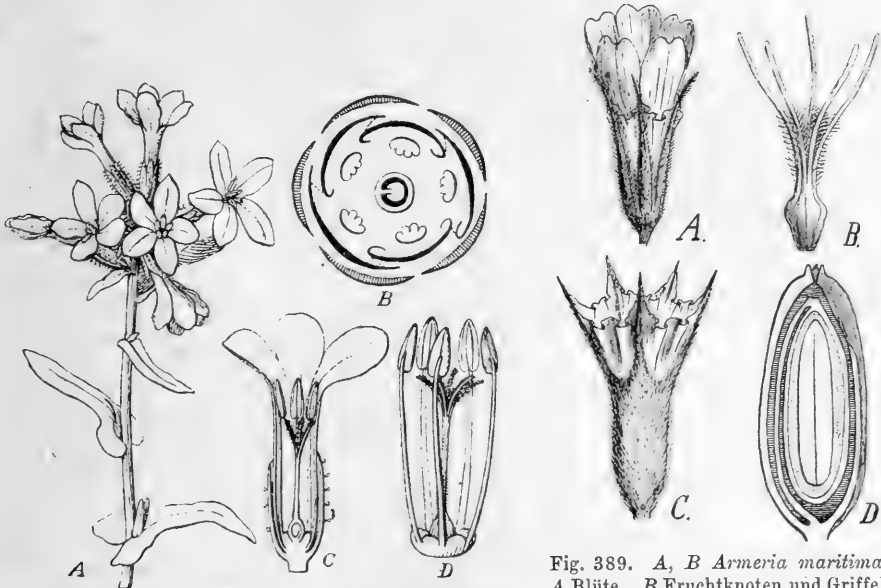


Fig. 388. *Plumbago europaea.* A Blühender Zweig. B Diagramm. C Blüte im Längsschnitt. D Androecium und Gynaecium.

Fig. 389. A, B *Armeria maritima*: A Blüte. B Fruchtknoten und Griffel. C, D *Statice Thouini*: C Frucht mit Kelch. D Längsschnitt der Frucht. — Nach Baillon.

vielen Pl. wird wie bei *Lilium* die Embryosackmutterzelle zum Embryosack, in dem 8 Tochterkerne gebildet werden; bei *Plumbagella micrantha* werden nur 4 Kerne gebildet, von denen einer zum Eikern, einer zur Antipodenzelle wird, während 2 als Polkerne fungieren und Synergiden ganz fehlen. — Etwa 260.

§ **Plumbagineae.** Blütenstand meist einfach, ährig bis tranbig. Staubblätter frei. Griffel nur oben frei. — Meist 4 Kräuter oder Sträucher. — *Plumbago* (10 calid.); *P. europaea* (medit.) (Fig. 388), *P. capensis* (Capland), Ziersträucher.

§ **Staticae.** Blütenstand aus Wickeln zusammengesetzt. Staubblätter mit den Blumenblättern vereint. Griffel nur am Grunde vereint. — *Acantholimon* (80 östl. medit.); auffallende Polsterpflanzen mit harten, stechenden Blättern. — *Armeria* (50 \* und andin; Fig. 389). — *Statice* (120, meist an Küsten und in Salzsteppen).

**B.** Nur Sympetalie; die Zahl der Staubblätter bisweilen sehr groß; häufig drei und zwei Quirle derselben, seltener nur einer. Hypogynie vorherrschend.

4. Reihe **EBENALES**. Blüten diplostemon oder triplostemon oder durch Abort haplostemon, selten mit  $\infty$  Staubblättern. Blumenblätter vereint. Fruchtknoten gefächert, mit zentralwinkelständigen Placenten mit einer bis wenigen Samenanlagen in den Fächern. —  $\ddagger$  mit einfachen Blättern.

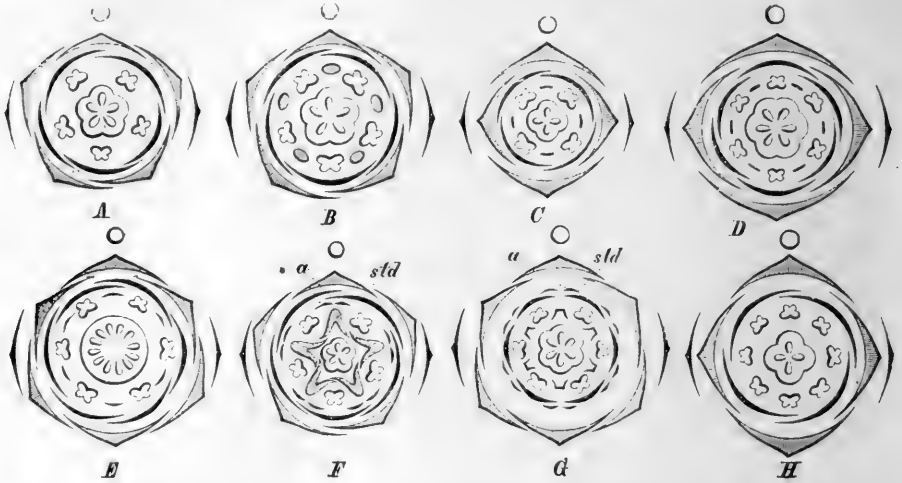


Fig. 390. Diagramme von Sapotaceen. A *Chrysophyllum maytenoides*. B *Sideroxyylon*. C *Pouteria salicifolia*. D *Vitellaria curvifolia*. E *Achras sapota*. F *Dipholis salicifolia*. G *Mimusops subsericea*. H *Palaquium gutta*. — Nach Eichler u. Engler.

1. Unterreihe **Sapotineae**. Fruchtknoten oberständig, vollkommen gefächert, in den Fächern mit je einer aufsteigenden Samenanlage mit einem Integument.

Fam. **Sapotaceae**. Blüten (Fig. 390, 391) meist  $\ddagger$ . Kelchblätter 4—8, selten mehr, in zwei Quirlen. Blumenkronabschnitte ebensoviel als Kelchblätter, in einem Quirl, oder doppelt soviel in zwei Quirlen, bisweilen mit seitlichen Auszweigungen oder mit rückenständigen Anhängseln. Staubblätter in zwei oder drei Quirlen, entweder alle fertil oder die äußeren (zwischen den Blumenblättern stehenden) blumenblattartige Staminodien oder ganz fehlschlagend. Karpelle vereint, ebensoviel oder doppelt soviel als in einem Kreis Staubblätter, mit je einer am Grunde oder am Zentralwinkel stehenden, umgewendeten, aufsteigenden Samenanlage. Ein Griffel mit unscheinbarer Narbe. Beere. Samen mit mehr oder weniger erweiterter Ansatzfläche am Grunde oder an der Innenseite, im übrigen mit glatter, glänzender Schale. Ölreiches Nährgewebe + oder 0. —  $\ddagger$  mit  $\odot$  einfachen, meist ganzrandigen, fiedernervigen Blättern. — Zahlreiche, in geraden Reihen angeordnete Sekretschläuche in Rinde, Mark und Blättern. — Etwa 600 trop.; ausgezeichnete Nutzpflanzen.

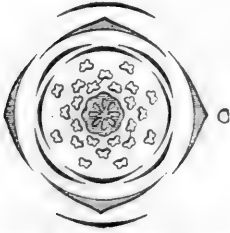


Fig. 391. Diagramm einer Blüte von *Illipe latifolia*. Je 2 Staubblätter der beiden inneren Kreise sind durch punktierte Linien verbunden, um zu zeigen, wie leicht hierbei die Vorstellung von einer Spaltung der Staubblätter entstehen kann. — Nach Engler.

§ **Palaquieae**. Blumenkronabschnitte ohne rückenständige Anhängsel.

\* *Illipinae*. Staubblätter in zwei oder drei Kreisen, im letzteren Fall die äußeren staminodial. — *Payena* (16 ind.-malay.); *P. Leerii* gibt gute Gutta-



percha. — *Palaquium* (50 ind.-malay.); *P. oblongifolium* (Malakka bis Sumatra), *P. gutta* (Singapore), *P. borneense* (Borneo), *P. Treubii* (Banka) lief. beste Guttapercha, die off. Gutta. — *Illipe* (30 ind.-malay.) (Fig. 391); viele Arten geben Öl liefernde Samen, so besonders *I. butyracea*; die zuckerhaltigen Blüten von *I. latifolia* (Vorderindien) Nahrungsmittel. — *Omphalocarpum* (4 Westafr.).

\* *Sideroxylinae*. Staubblätter in zwei Kreisen, aber nur die epipetalen fertil. — *Achras* (1) *sapota*, Breiapfel, Sapotillbaum (trop. Amer., kult.). — *Butyrospermum* (2); *B. Parkii* (trop. Afr.) liefert aus den Samen die Sheabutter. — *Vitellaria* (15 trop. Amer.); mehrere Arten lief. eßbare Früchte, besonders *V. mammosa*. — *Sideroxylon* (100 calid. Afr., As.); mehrere Arten lief. Eisenholz. — *Argania* (1) *sideroxylon* (Marokko) lief. Eisenholz und aus den Samen Öl.

\* *Chrysophyllinae*. Staubblätter in einem Kreis. — *Chrysophyllum* (70 trop., meist Amer.); *C. cainito*, Sternapfelbaum (Antill., in allen Trop. kult.), *C. monopyrenum* u. a. A., Obstbäume der Tropen.

§ *Mimusopeae*. Blumenkronabschnitte am Rücken mit zwei einfachen oder vielfach geteilten Anhängseln. — *Mimusops* (160); *M. balata* (Guiana) liefert die der Guttapercha ähnliche Balata; andere Arten, z. B. *M. djave* (trop. Afr.), geben aus ihren Samen Öl; viele Arten besitzen schweres Holz, »Eisenholz«.

2. Unterreihe *Diospyrineae*. Fruchtknoten ober- oder halbunterständig, oben nicht gefächert. Samenanlage mit zwei Integumenten.

Fam. **Ebenaceae**. Blüten (Fig. 392) drei- bis mehrgliedrig, meist ♂ ♀, seltener ♀. Kelchblätter bleibend, nach der Blütezeit oft vergrößert. Blumen-



Fig. 392. A, B *Diospyros peregrina*. A ♂ Blüte. B ♂ Blüte im Längsschnitt. C—E *Diospyros kaki*. C ♀ Blüte. D ♀ Blüte aufgeschnitten und aufgerollt, die Staminodien zeigend. E Fruchtknoten.

kronabschnitte mit gedrehter, selten klappiger Knospenlage. Staubblätter in den ♀ und ♂ Blüten so viel als Kronenabschnitte oder doppelt so viel oder mehr, am Grunde der Blütenhülle frei oder zu zwei bis mehreren unter sich vereint, in den ♀ Blüten meist staminodial. Karpelle (2—16), mit je 1—2 umgewendeten, hängenden Samenanlagen; Griffel ganz frei oder unten vereint. Meist Beere mit einem bis wenigen Samen. Samen mit reichlichem, häufig zerklüftetem Nährgewebe und axilem Embryo. — † mit ⊙, selten gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und einzelnen achselständigen Blüten oder armbütigen Trugdolden. — Sehr hartes und schweres, meist schwarzes bis schwarzbraunes, aber auch weißes, rotes, grünes Kernholz. — 320 calid. — *Royena* (20 Südafr.). — *Diospyros* (200 in allen Tropengebieten); zahlreiche Arten, besonders des indisch-malayischen Gebiets, z. B. *D. ebenum*, liefern vorzügliche Ebenhölzer; *D. virginiana* (östl. Nordam.) gibt das geschätzte Persimmonholz; andere Arten geben eßbare Früchte, namentlich *D. kaki*, »Kakipflaume« (Japan, China; häufig kult.); *D. lotus* (Ostasien), im Mittelmeergebiet als »Dattelpflaume« kult.

Fam. **Symplocaceae**. Blüten meist fünfgliederig, meist ♀. Blumenblätter so viel als Kelchblätter oder doppelt so viel, ± vereint; Staubblätter in 1–3 Quirlen, in den ♀ Blüten alle fertil und mit der Blumenkronröhre vereint. Karpelle (5–2), mit je 2–4 umgewendeten, hängenden Samenanlagen. Fruchtknoten unterständig oder halbberständig. Ein Griffel. Steinfrüchte, mit zwei- bis fünffächerigem Steinkern mit einsamigen Fächern. Embryo im Nährgewebe. — *Symplocos* (etwa 280 calid., wenige subtrop.).

Fam. **Styracaceae**. Blüten (Fig. 393) fünf- bis viergliederig, ♀. Kelch- und Blumenblätter vereint. Staubblätter doppelt so viel als Blumenblätter, nur am Grunde oder selten ganz zu einer Röhre vereint. Karpelle (5–3), mit je einer oder einigen Samenanlagen. Fruchtknoten oberständig, selten halbunterständig, unten drei- bis fünffächerig, oben meist ungefächert; ein Griffel. Steinfrucht, Schließfrucht oder Kapsel, seltener Flügelfrucht, mit einem bis wenigen Samen. Embryo meist gerade im Nährgewebe. — ♂ mit ☉ ganzrandigen oder gesägten Blättern und kleinen oder mittelgroßen Blüten. — Stern- oder Schuppenhaare. — 111 trop. und temp. Amer., Ostas., 1 medit., 5 trop. Afr. — *Pterostyrax* (3); *Pt. (Halesia) hispidus* (Japan, China). — *Halesia* (3); *H. carolina* (= *H. tetraptera*) (atlant. Nordamer.); beides Ziergehölze. — *Styrac* (60 in allen Tropengebieten außer Afr.); *St. officinalis* (östl. medit.) gibt das früher sehr geschätzte Harz Storax;

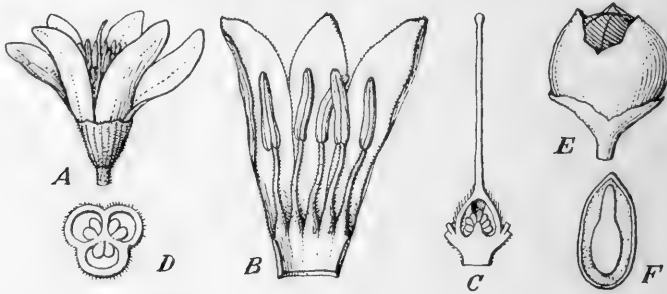


Fig. 393. A, B *Styracis officinalis*. A Blüte. B Blumenkrone aufgerollt und von innen betrachtet. C, D *Styracis benzoin*. C Gynaeceum. D Fruchtknoten im Querschnitt. E *Styracis officinalis*. Aufspringende Frucht. F *Styracis japonica*. Samen im Längsschnitt. — Meist nach Perkins.

*St. benzoin* (Sundainseln, Hinterindien, Vorderindien) liefert Benzoëharz, die Sumatra-Benzoë; die officinelle Benzoë, Siam-Benzoë, stammt von der in Siam verbreiteten *St. benzoides*. — *Alniphyllum* (3 Ostas.). — Sehr isoliert stehen: *Aprostyrax* (3 trop. Afr.) und *Huu* (2 trop. Afr.).

C. Sympetalie herrschend, ganz ausnahmsweise noch Choripetalie oder Apopetalie. Stets nur ein Staubblattkreis. Die Vereinigung der Karpelle bisweilen gering; meist Hypogynie.

5. Reihe **CONTORTAE**. Blüten meist fünfgliederig, seltener zwei- bis sechsgliederig, meist sympetal, seltener choripetal oder apopetal, mit gleichzähligen, seltener minderzähligen Staubblättern und 2, selten mehr Karpellen, deren Vereinigung bisweilen gering ist. Staubblätter selten hypogyn, meist am Grunde mit der Blumenkronröhre vereint. Kronenabschnitte in der Knospe meist gedreht, bisweilen klappig. — Blätter meist gegenständig, meist ungeteilt und ohne Nebenblätter. — ♂ und Kräuter.

1. Unterreihe **Oleineae**. Blüten mit nur zwei Staubblättern. Samenanlagen mit einem Integument.

Fam. **Oleaceae**. Blüten zwei bis sechsgliedrig, meist sympetal, seltener choripetal oder apopetal, ♀ oder ♂ ☉, ☉. Blumenblätter 0 oder 4, 5, 6, frei oder meist vereint, in der Knospe dachig oder eingefaltet bis klappig. Staub-

blätter zwei, am Grunde mit der Kronröhre vereint oder hypogyn, mit kurzen Staubfäden und großen Antheren. Karpelle (2), mit je zwei, seltener einer oder 4—8 umgewendeten, an der Scheidewand stehenden Samenanlagen. Fachspaltige, zweiklappige Kapsel oder Beerenfrucht oder Steinfrucht, mit 2—4 oder häufiger einem Samen. Nährgewebe + oder 0. Embryo gerade. —  $\bar{t}$ , bisweilen kletternd, selten Kräuter, mit gegenständigen oder quirlständigen, einfachen oder gefiederten Blättern ohne Nebenblätter und mit zusammengesetzten, traubigen oder zymösen Blütenständen. — Etwa 390 temp.—calid.

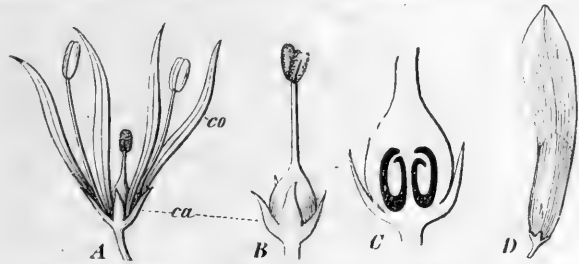


Fig. 394. *Fraxinus ornus*. A Blüte; ca Kelch, co Krone. B Fruchtknoten und Kelch. C Fruchtknoten im medianen Längsschnitt. D Frucht.

Unterfam. **Oleoideae**. Samenanlagen vom Scheitel der Fächer herabhängend.

§ **Fraxineae**. Blumenblätter frei oder nur am Grunde verbunden, bisweilen 0. Flügelfrucht. — *Fraxinus* (39 \*; Fig. 394); *F. excelsior*, Esche, in Europa Waldbaum mit vortrefflichem, zähem Holz; *F. ornus*, Mannaesche, (medit.), liefert im nördl. Sizilien aus Einschnitten in die Rinde die off. Manna. — *Fontanesia* (1 östl. medit.).

§ **Syringaeae**. Blumenblätter vereint. Frucht fachspaltig, mit geflügelten Samen. — *Forsythia* (3); *F. suspensa*, *F. Fortunei* (beide Ostas.), und *F. europaea* (Albanien), beliebte Ziersträucher mit vor den Blättern erscheinenden Blüten. — *Syringa* (10 Eur., As.); *S. vulgaris* (Südosteur., Orient), »Flieder«, beliebter Zierstrauch; noch zahlreiche andere Arten und deren Bastarde werden jetzt kult.

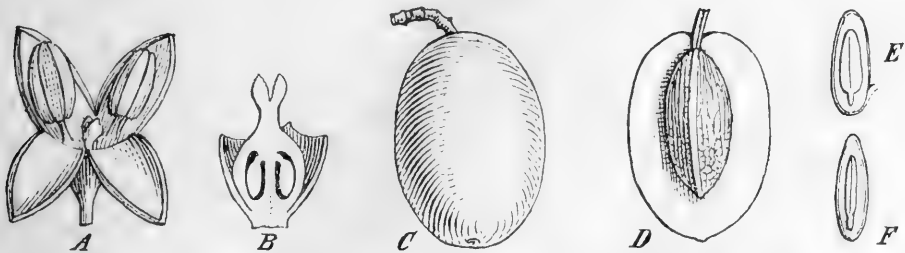


Fig. 395. *Olea europaea*. A Blüte, B Gynaeceum im Längsschnitt, C Frucht, D Frucht im Längsschnitt, E, F Samen im Längsschnitt.

§ **Oleae**. Blumenblätter 4, frei oder vereint. Steinfrucht oder Beere, meist einsamig. — *Phillyrea* (6 medit.). — *Chionanthus* (2 Ostas., Nordamer.); *Ch. virginica*, als »Schneeflockenbaum« kult. — *Olea* (35 medit., Afr., Neuseeland; Fig. 395); *O. europaea*, Ölbaum, Olive (medit.), liefert aus dem Fruchtfleisch das off. Oleum Olivarum, Olivenöl. — *Ligustrum* (35 Eur., As., Austral.); *L. vulgare* (Südeur.) und andere, asiatische Arten häufig kult.

Unterfam. **Jasminoideae**. Samenanlagen am Grunde der Fächer sitzend, aufsteigend. Frucht zweiklappig oder zweiteilig. — *Jasminum* (200 As., Afr.,

Austral., medit.; Fig. 396); *J. sambac* (Ostind.), *J. odoratissimum* (Kanaren, Madeira) und *J. officinale* (Ostind.), sämrtl. im Medit. kult., liefern Jasminöl. — *Nyctanthes* (1) *arbor tristis* (Ostind.).

2. Unterreihe **Gentianeae**. Staubblätter ebensoviel als Blumenblätter. Fruchtknoten oberständig, ein- bis zweifächerig, meist mit  $\infty$  Samenanlagen mit einem Integument an zentralwinkelständigen oder wandständigen Placenten.

Fam. **Loganiaceae**. Blüten (Fig. 397) meist vier- bis fünfgliedrig, sympetal, ♀ oder ♂ ♂, ⊕. Kelchblätter meist dachig. Blumenkronabschnitte (4—5— $\infty$ ), in der Knospe klappig oder dachig oder gedreht. Blumenkrone meist trichterförmig oder krugförmig. Staubblätter so viel als Kronenabschnitte, selten nur 1, in der Röhre oder am Schlunde frei werdend. Karpelle (2), selten (3—5), mit  $\infty$ —1 Samenanlagen an den scheidewandständigen oder zentralwinkelständigen Placenten. Ein Griffel, zwei bis vierspaltig, oder zwei Griffel. Kapsel septicid, in zwei Karpelle oder Klappen zerfallend, oder Beere oder Steinfrucht. Samen

mit fleischigem oder knorpeligem Nährgewebe; Embryo gerade oder gekrümmt. — h, seltener Kräuter, mit gegenständigen oder quirlständigen, ganzrandigen oder gezähnten Blättern, welche durch eine schmale, querverlaufende Leiste ver-

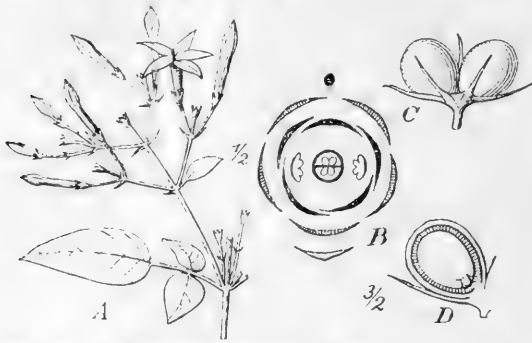


Fig. 396. A *Jasminum azoricum*, blühender Zweig. B *J. odoratissimum*, Diagramm. C, D *J. floribundum*, C Frucht, D Frucht im Längsschnitt.

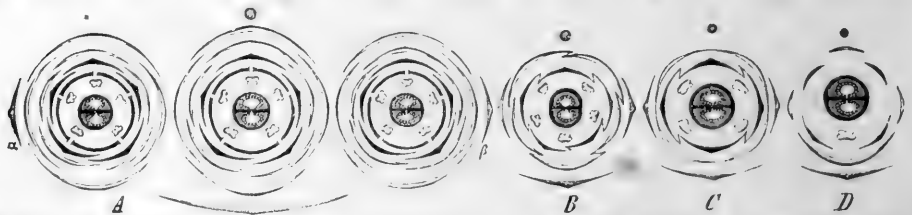


Fig. 397. Diagramme von Loganiaceen. A *Antonia ovata*. B *Logania floribunda*. C *Nucia congesta*. D *Usteria guineensis*. — Nach Bureau u. Solereder.

bunden sind, oder mit Öhrchen am Grunde oder mit sehr kleinen Nebenblättern. Blüten in trugdoldigen Infloreszenzen. — Etwa 550 calid., wenige temp.; keine in Eur. — Die Familie umfaßt zweifellos recht heterogene Elemente.

Unterfam. **Loganioideae**. Keine Drüsenhaare. Holzständiges Siebgewebe.

§ **Gelsemieae**. Kapsel. Kronenabschnitte in der Knospe dachig. Griffel zweispaltig, mit wiederum zweispaltigen Schenkeln. — *Gelsemium* (2 Nordamer., China); *G. sempervirens* (atlant. Nordamer.), windend; der narkotische Grundstock in Amer. off.

§ **Loganieae**. Wie vorige; aber Griffel einfach. — Austral., ozean. Inseln. — *Logania* (21 Austral.).

§ **Spigeliae.** Kapsel. Kronenabschnitte in der Knospe klappig. — *Spigelia* (30 Amer.); *Sp. marylandica* (südl. Nordamer.) und *Sp. anthelmia* (trop. Amer.) narkotisch giftig; anthelmintisch.

§ **Strychneae.** Beere oder Steinfrucht. Kronenabschnitte in der Knospe klappig. — *Strychnos* (über 100 trop.; Fig. 398); *Str. nux vomica*, Brechnußbaum (Ostind.); die Samen, off. als Semen Strychni (Nuces vomicae, Krähenaugen), sehr giftig, liefern Strychnin und Brucin; *St. toxifera* (nördl. Südamer.) liefert den Hauptbestandteil des vielfach medizinisch verwendeten Pfeilgiftes Curare; aus der Rinde mehrerer Arten im trop. Afr. (*Str. kipapa*), Asien (*Str. tieute* auf Java) und Amerika wird Pfeilgift oder der Giftstoff für die »Gottesgerichte« bereitet; *St. colubrina* (Ostind.) liefert das echte Schlangenhholz (Lignum colubrinum), Mittel gegen Schlangenbisse; *St. potatorum* (Ostind.), Samen zur Klärung von Trinkwasser verwendet.

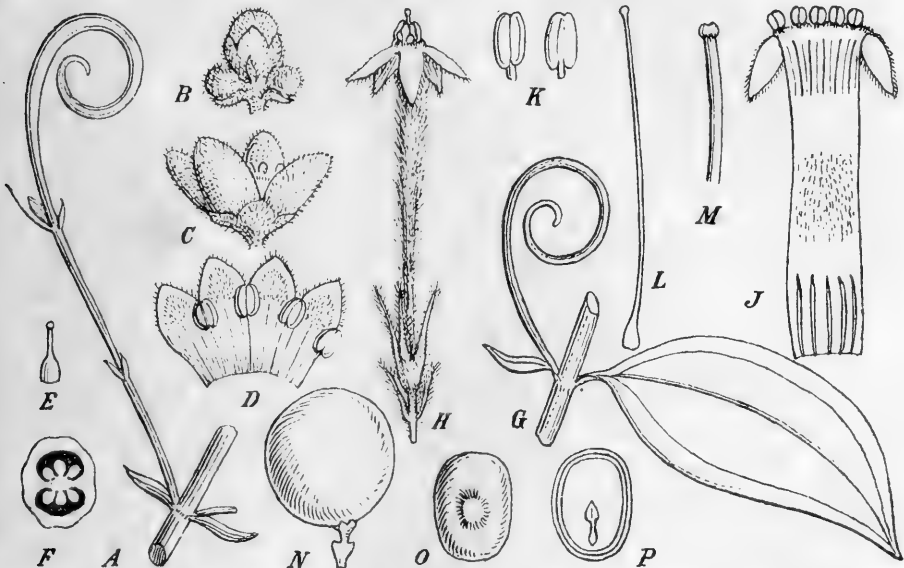


Fig. 398. A—F *Strychnos Castelnaci*. A Rankenweig. B Knospen. C Blüte. D Krone ausgebreitet. E Fruchtknoten. F Fruchtknotenquerschnitt. G—M *Strychnos triplinervia*. G Zweig mit Ranke. H Blüte. J Krouröhre aufgeschnitten und ausgebreitet. K Antheren von vorn und von hinten. L Fruchtknoten und Griffel. M Griffelende mit Narbe. N Frucht. O Samen. P Samen im Längsschnitt.

§ **Fagraeae.** Beere. Kronenabschnitte in der Knospe gedreht. — *Fagraea* (30 ind.-malay.).

Unterfam. **Buddleioideae.** Drüsenhaare. Kein holzständiges Siebgewebe. — *Nuxia* (30 Afr., Maskarenen). — *Buddleia* (100 calid., einige temp.); mehrere Arten als Ziersträucher kult.

Von unsicherer Stellung: *Desfontainea* (2 Anden).

Fam. **Gentianaceae.** Blüten meist vier- bis fünf-, seltener sechs- bis zwölfgliedrig, sympetal, ♀, selten ♂ ♀, ⊕, selten ·|. Kelchblätter frei oder vereint. Blumenblätter vereint, Kronenabschnitte in der Knospe meist gedreht, seltener dachig oder klappig. Staubblätter soviel als Kronenabschnitte, selten einzelne abortierend, in der Röhre oder am Schlunde der Blumenkrone frei werdend, bisweilen

einige steril. Karpelle (2), mit meist  $\infty$  umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen. Fruchtknoten meist einfächerig, mit zwei einfachen oder geteilten wandständigen Placenten, oder zweifächerig mit scheidewandständigen Placenten. Griffel einfach oder zweispaltig. Kapsel an den Nähten zweiklappig aufspringend, selten Frucht nicht aufspringend. Nährgewebe  $+$ . Embryo klein. —  $\odot$  und  $\text{♂}$  Kräuter, seltener Sträucher, meist kahl, meist mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter und mit zymösen Blütenständen. — Etwa 800, meist temp.

Unterfam. **Gentianoideae**. Blätter gegenständig. Blumenblätter vereint, gedreht oder dachig. Einzelpollen oder Tetradenpollen. Das Einzelkorn nie seitlich zusammengedrückt. — Markständiges und manchmal auch holzständiges Siebgewebe.

§ **Gentianeae**. Einzelpollen kugelig oder länglich, mit drei Längsspalten, in deren Mitte die Keimporen liegen.

\* **Exacinae**. Pollen winzig. Fruchtknoten zweifächerig. Narben nicht oder schwach gelappt. — *Exacum* (30 paläotrop.).

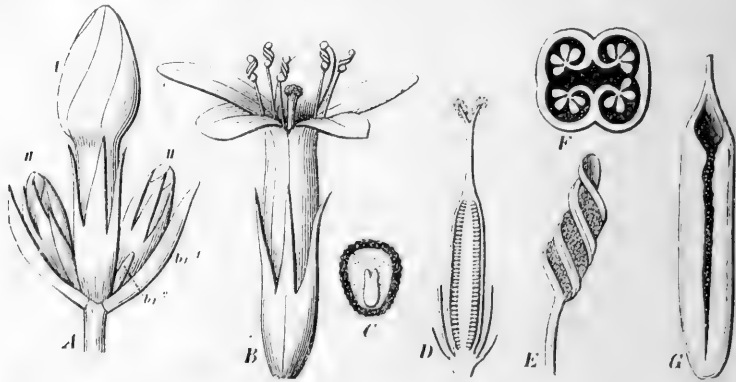


Fig. 399. *Erythraea*. A Dichasium:  $b_1^1$  und  $b_2^2$  Hochblätter 1. und 2. Ordnung. B einzelne Blüte. C Samen im Längsschnitt. D Fruchtknoten im Längsschnitt. E reife Anthere. F Fruchtknoten im Querschnitt. G eine Klappe der Kapsel, der Länge nach von der andern getrennt; innen die Samen.

\* **Erythraeinae**. Pollen mittelgroß. Fruchtknoten einfächerig. — *Erythraea* (30 meist temp.) (Fig. 399); *E. centaurium*, Tausendgüldenkraut (Eur.), liefert die off. Herba Centaurii (minoris). — *Ahlor* (3 medit. und Europa).

\* **Chironiinae**. Pollen sehr groß. Fruchtknoten einfächerig. Blumenkrone fast radförmig. — *Chironia* (40 Afr.).

\* **Gentianinae**. Pollen groß, mit feinhöckeriger Exine. Fruchtknoten einfächerig. — *Gentiana* (500 temp. und trop. Gebirge, ausgenommen Afr.); *G. lutea*, *G. punctata*, *G. purpurea*, *G. pannonica* (alp.) liefern die off. Radix Gentianae. — *Sweetia* (80 Eur., As., Afr.); *Sv. (Ophelia) chirata* (Himalaja) liefert das sehr bittere Chirettakraut; *Sv. perennis* (Eur., Westas.). — *Halenia* (40 As., Nordamer., Anden) meist mit an der Basis gespornter Kronröhre.

\* **Tachiinae**. Pollen groß. Exine mit sehr deutlich netzartig verlaufenden Leisten. Fruchtknoten einfächerig. — *Lisianthus* (10 trop. Amer.).

§ **Rusbyanthaeae**. Einzelpollen groß, ohne Keimfurchen. Fruchtknoten zweifächerig. — *Rusbyanthus* (1 Bolivia).

§ **Helieae.** Tetradenpollen. — Mehrere Gattungen, meist trop. Amer., nur eine Art auch im trop. Afr. — *Helia* (10 Südamer.).

§ **Voyrieae.** Einzelpollen schwach gebogen, mit zwei polaren Spalten. — Chlorophyllfreie Saprophyten mit knolligem Rhizom und großen Blüten. — *Voyria* (3 trop. Amer.).

§ **Leiphaimeae.** Einzelpollen eiförmig, mit einem apikalen Keimporus. — Saprophyten mit dünnem Rhizom. Kapsel laternenartig aufspringend. — *Leiphaimos* (18 trop. Amer., 2 trop. Afr.).

Unterfam. **Menyanthoideae.** Blätter abwechselnd. Blumenkronabschnitte induplikativ. Einzelpollen von einer Seite her zusammengedrückt, von oben gesehen dreieckig, in jeder Ecke mit einem Keimporus. Fruchtknoten einfächerig, mit parietalen Placenten. — Kein inneres Siebgewebe. — **Menyanthes** (1) *trifoliata*, Bitterklee (\*), liefert die off. Herba Trifolii fibrini. — *Limnanthemum* (24 temp.—calid.); *L. nymphaeoides* (Eur. u. gem. As.).

Fam. **Apocynaceae.** Blüten fünf- bis viergliedrig, sympetal, ♂, ♀. Kronenabschnitte in der Knospe gedreht, selten klappig. Staubblätter in der Röhre der Blumenkrone frei werdend; Antheren länglich-lineal oder pfeilförmig mit an der Spitze nach innen gebogenem oder zugespitztem Konnektiv. Karpelle selten mehr als zwei, meist mit ∞ amphitropen, hängenden Samenanlagen, unten getrennt und nur durch den Griffel vereint, oder völlig vereint; Fruchtknoten im letzteren Fall zweifächerig oder einfächerig. Meist ein Griffel, oben in einen Narbenkopf verdickt; Narben am mittleren Rande oder am Grunde des Kopfes. Frucht sehr verschieden. Nährgewebe dünn oder 0. Embryo gerade, fast so lang wie der Samen, mit flachen, seltener gefalteten Keimblättern (Fig. 400). — ♂ oder ♀ Kräuter mit einfachen, meist gegenständigen, ganzrandigen Blättern und trugdoldigen Blütenständen. — Stets ungegliederte Milchsaftschläuche und inneres Siebgewebe. — Etwa 1000 calid., wenige temp.

Unterfam. **Plumieroideae.** Staubblätter frei oder nur locker dem Narbenkopf anhängend. Theken meist ungeschwänzt. Samen meist ohne Haarschopf.

§ **Arduineae.** Karpelle (2). Griffel am Grunde nicht gespalten. — *Arduina* (20 paläotrop.); *A. carandas* (= *Carissa edulis*; paläotrop.) mit eßbaren Früchten. — *Acocanthera* (4 trop. und südl. Afr.); *A. abyssinica* (Ostafr.) lief. aus ihrem Holz Pfeilgift, sowie das Glykosid Ouabain. — *Allamanda* (12 trop. Amer.). — *Landolphia* (= *Vahea*) (35 trop. Afr., Madagaskar, 1 trop. Südamer.); *L. owariensis* (Westafr.), *L. Dawei* (Uganda, Kamerun), *L. Kirkii* (Ostafr.) u. a. A., Lianen, lief. reichlich Kautschuk. — *Clitandra* (15 trop. Afr.); *C. orientalis* (Ostafr.) u. a. A. in Westafr. lief. guten Kautschuk. — *Willoughbya* (10 malay.); *W. edulis* (Assam bis Borneo) mit eßbaren Früchten, lief., wie auch andere Arten der Gattung, Kautschuk. — *Carpodinus* (30 trop. Afr.); *C. leucantha*, *lanceolata* und *chylorrhiza* (südl. Angola) liefern Wurzelkautschuk. — *Hancornia* (1) *speciosa* (Südbrasilien) lief. Mangabeira-Kautschuk.

§ **Pleiocarpeae.** Karpelle 3–5, frei. — Paläotrop. — *Pleiocarpa* (12 trop. Afr.).

§ **Plumierieae.** Karpelle 2, unterhalb des Griffels getrennt.

\* **Tabernaemontaninac.** Karpelle mit ∞ Samenanlagen. Kelchblätter innen mit zahlreichen Drüsen oder am Grunde mit Haarring. Frucht saftig. — *Tabernaemontana* (110 trop.); die Gattung wurde neuerdings in mehrere Gattungen aufgespalten.

\* **Alstoniinae.** Karpelle mit ∞ Samenanlagen. Kelchblätter innen ohne Drüsen. Frucht trocken. — *Aspidosperma* (45 trop. Amer.); *A. quebracho*

*blanco* (Argentin.); die gerbstoffreiche Rinde, Cortex Quebracho, früher Heilmittel gegen Schwindsucht. — *Amsonia* (7 Nordam., Japan) und *Rhazya* (2 Arab., Westas.) mit ☉ Blättern. — *Vinca* (5 Eur., Westas.); *V. minor* (Eur., Kaukas.), Immergrün, häufig kultiviert. — *Lochnera* (3 trop.); *L. rosea* (Westind.; in den Tropen verwildert). — *Alstonia* (30 trop. As., Austral. und Pacif., 1 trop. Afr.); *A. scholaris* (ind.-malay.); Rinde in Ostind. gebräuchlich; Holz sehr leicht, ein »Korkholz«.

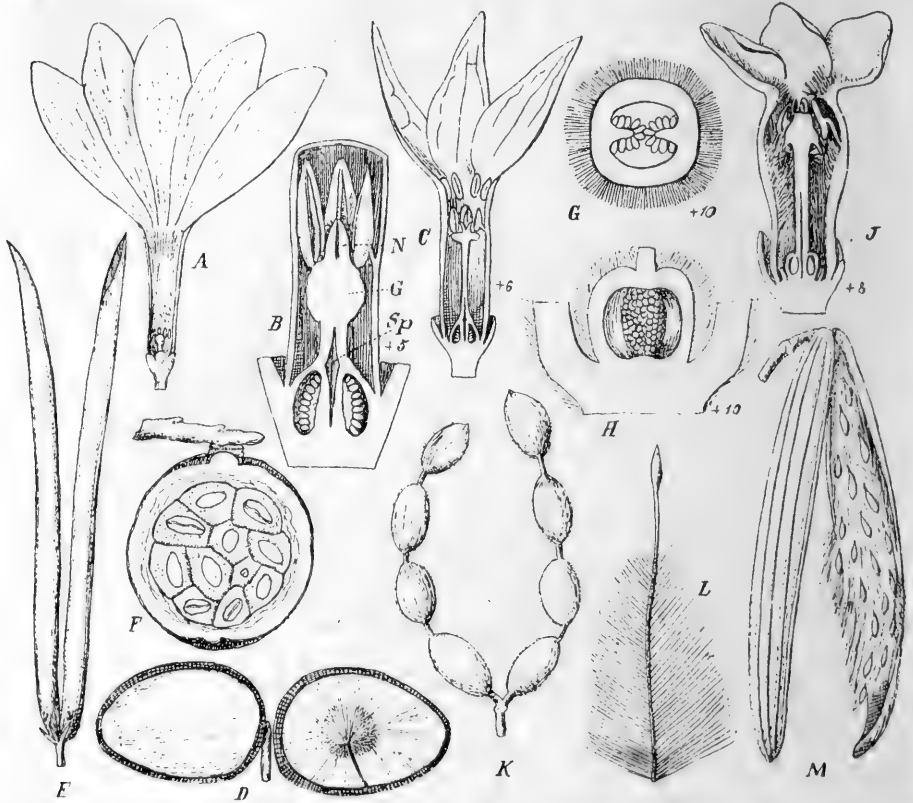


Fig. 400. Blüten-, Frucht- und Samenverhältnisse bei den Apocynaceae. A, B *Plumiera alba*. A Blüte im Längsschnitt. B unterer Teil der Blüte im Längsschnitt; N Narbe, G Griffelkopf, Sp Lücke zwischen den beiden freien Fruchtblättern. — C *Diplorrhynchus psilopus*, Blütenlängsschnitt. — D *Aspidosperma quebracho blanco*, Frucht; die rechte Hälfte im Längsschnitt. — E *Amsonia tabernaemontana*, Frucht. — F, G, H *Landolphia florida*. F Frucht im Längsschnitt, stark verkleinert; G Fruchtknoten im Querschnitt; H Fruchtknoten im Längsschnitt. — J *Holarrhena andidsyenterica*, Blüte im Längsschnitt. — K *Gynopogon erythrocarpus*, Frucht. — L, M *Kickxia arborea*; L Samen mit Flughaaren; M aufspringende Frucht. — Nach K. Schumann.

\* *Rauwolfiinae*. Karpelle mit 2, selten 4 oder 6 Samenanlagen an dünnen Placenten. — *Rauwolfia* (45 trop.). — *Gynopogon* (50 paläotrop.); *G. (Alyxia) stellatus* (ind.-malay.) wird medizinisch verwendet.

\* *Cerberinae*. Karpelle mit je zwei oder vier schildförmig an einer weit vorspringenden, dicken Placenta ansitzenden Samenanlagen. Steinfrucht oder Beere. — *Thevetia* (8 trop. Amer.). — *Cerbera* (5 trop. As.). — *Tanghinia* (1) *venenifera*



(Madag.); die sehr giftigen Samen bei Gottesurteilen gebraucht. — Alle sehr giftig; die Samen geben Brennöl.

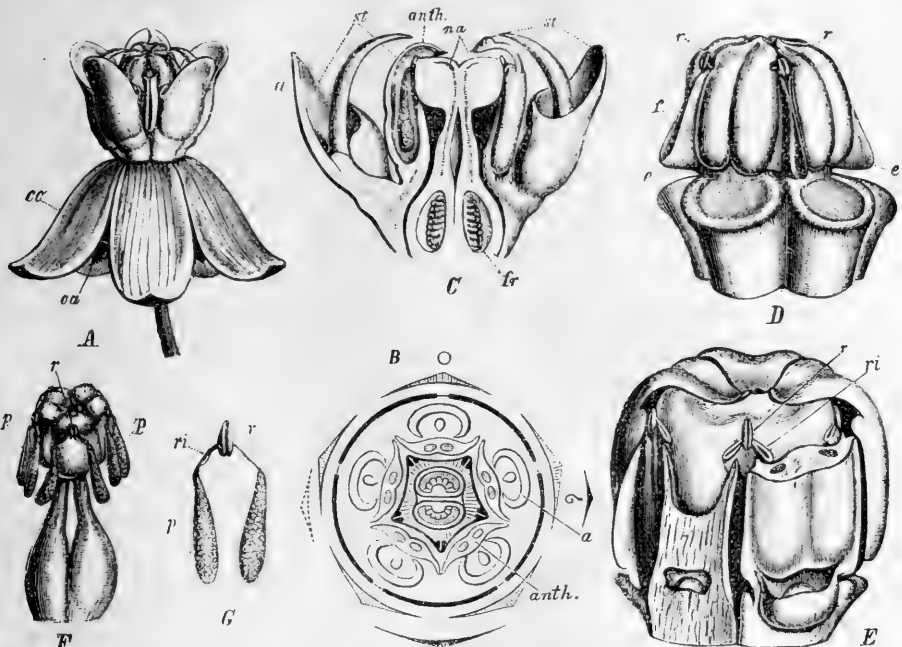


Fig. 401. *Asclepias Cornuti*. A Blüte; ca Kelch, co Blumenkrone. B Diagramm. C Blüte im Längsschnitt nach Entfernung von Kelch und Blumenkrone; fr Fruchtknoten, a Koronazipfel, st Staubblätter, anth Anthere, na Narbenkopf. D Gynostegium nach Entfernung der Koronazipfel; r Klemmkörper, e Antherengrund, f Leitschienen. E Gynostegium im jugendlichen Zustand, die Koronazipfel am Grunde der Antheren noch sehr klein. F Fruchtknoten und Narbenkopf mit Pollinien an den Translatoren. G Translatoren, die Pollinien (p) tragend; r Klemmkörper, ri Ärme. — Nach K. Schumann.

Unterfam. **Echitoideae**. Antheren mit dem Narbenkopf fest verbunden. Theken stets geschwänzt. Samen meist mit Schopffhaaren.

§ **Echitideae**. Antheren in der Kronröhre eingeschlossen. — *Urceola* (7 ind.-malay.); mehrere Arten, bes. *U. elastica*, lief. Kautschuk. — *Echites* (40 trop. Amer.). — *Kickxia* (inkl. *Funtumia*; 4; 3 trop. Afr., 1 trop. As.); **K. elastica** (Westafr., dort viel kultiviert), Kautschuk liefernder Baum (*K. africana* gibt keinen Kautschuk). — *Mascarenhasia* (20 Ostafr., Madagaskar); *M. elastica* (trop. Ostafrika) liefert Mgoa-Kautschuk. — *Adenium* (12 in Steppen und Wüsten Afrikas); mehrere Arten in Ost- und Südwestafrika liefern Pfeilgift. — *Apocynum* (5  $\pm$ ); *A. cannabinum* (Nordamer.) lief. Gespinnstfasern (Indian hemp) und die in Amer. off. Radix Apocyni; Blüten von *A. androsaemifolium* (Nordamer.) Fliegen fangend. — *Nerium* (2—3 medit. bis Ostas.); *N. oleander*, Oleander, Kübelpflanze, giftig. — *Strophanthus* (43 As., Afr., meist trop. Afr.);



Fig. 402. *Asclepias Cornuti*. Querschnitt durch den fünfstrahligen Narbenkopf und die fünf Antheren, deren jede zwei Pollenfächer enthält. — Nach Warming.

Samen und Wurzeln sehr giftig, zur Herstellung von Pfeilgift in Ost- und Westafrika gebraucht; *Str. kombe* (trop. Ostafr.) lief. den off. Samen *Strophanthi*; die Samen von *Str. hispidus* (trop. Westafr., bes. Togo) und *Str. gratus* (Westafr.) ebenso wirksam; letzterer lief. das kristallisierte *Gratus-Strophanthin*.

§ *Parsonsieae*. Antheren über die Röhre der Blumenkrone hinausragend. — *Parsonsia* (10 ind.-malay., Austral.).

Fam. **Asclepiadaceae**. Blüten (Fig. 401, 402) 5-gliedrig, sympetal, ♂, ♀. Kelchblätter frei. Abschnitte der Blumenkrone in der Knospe gedreht, selten klappig. bisweilen mit Anhängseln, welche eine Nebenkronen (Korona) bilden. Staubblätter frei oder häufiger am Grunde vereint, meist am Rücken oder am Grunde mit korollinischen, ebenfalls eine Nebenkronen bildenden Anhängseln; Pollen selten in Tetraden und körnig, auf löffelförmigen Behältern, die einer meist rundlichen Klebscheibe aufsitzen; oder meist wachsartig, in Pollinien; diese letzteren durch hornartige Bändchen (Translatoren) dem Klemmkörper angegliedert, welcher dem Griffelkopf anhängt (die oben erwähnten löffelförmigen Behälter nebst Klebscheibe und Pollen, oder aber die Pollinien samt Translatoren und Klemmkörper werden als Pollinarien, die Vereinigung von Androeceum und Gynaeceum als Gynostegium bezeichnet). Karpelle 2, getrennt, von der Staubblatttröhre eingeschlossen, mit  $\infty$ , selten wenigen bis 1, hängenden, umgewendeten Samenanlagen, oben durch einen vielgestaltigen Griffelkopf zusammengehalten; Narben an der Unterseite des Griffelkopfes. Frucht 2 Balgfrüchte mit meist  $\infty$  zusammengedrückten Samen, die meist einen Schopf langer weißer Haare tragen. Embryo mit flachen Keimblättern, so lang wie das Nährgewebe. — 4 Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher, oft windend, andere sukkulent. Blätter gegenständig oder quirlständig, selten ☉, ohne Nebenblätter. Blüten einzeln oder in Trugdolden. — Stets ungegliederte Milchsaftschläuche und markständiges Siebgewebe. — Etwa 1700 meist calid., sehr zahlreich in Afr.

Unterfam. *Periplocoideae*. Pollen körnig, in Tetraden. Staubfäden an der Spitze oder vom Grunde an frei; die vierfächerigen Antheren mit ihrer Spitze über dem Narbenkopf zusammenneigend; Translatoren löffelförmig, ohne Klemmkörper, am Grunde mit Klebscheibe; oft an der Rückseite der Staubfäden sterile Anhängsel (Nebenkronen). — Alle in der alten Welt. — *Periploca* (12 medit. und Afr.); *P. graeca* (medit.) schöne Schlingpflanze, häufig kultiviert.

Unterfam. *Cynanchoideae*. Pollen in wachsartigen Massen. Staubfäden in eine meist kurze Röhre vereint. Antheren selten vierfächerig, meist zweifächerig; Translatoren einem Klemmkörper angeheftet.

§ *Asclepiadeae*. Pollinien im Grundkörper der Antheren an den Translatorenarmen hängend; Theken durch Poren oder Spalten geöffnet. — *Calotropis* (4 As., Afr., calid.); *C. procera* (Westafr.—Hinterind.), »Oschor«, als Baum in der Sahara verbreitet; die Frucht der Sodomsapfel der Bibel. — *Asclepias* (80 meist Amer.); *A. Cornuti* (= *A. syriaca*; im südl. Nordamer. heimisch), als Bienenfutter häufig kultiviert, liefert in den Samenhaaren »vegetabilische Seide« (Fig. 401). — *Cyananchum* (inkl. *Vinctoxicum* 200); *C. vincetoxicum* (Europa bis Himalaja) auf Triften verbreitet. — *Sarcostemma* (12 paläotrop.), blattlose Wüstensträucher; *S. viminalis* (trop. Afr.), Spreizklimmer.

§ *Secamoneae*. Pollinien paarweise im Endkörper jeder Theka an den Translatorenarmen aufrecht, bisweilen wagerecht, sehr selten hängend. — *Secamone* (50 paläotrop.).

§ *Tylophoreae*. Wie vorige; aber Pollinien einzeln in der längsaufspringenden Theka, fast stets aufrecht.

\* *Marsdeniinae*. Antheren mit Endanhängseln. — *Marsdenia* (70 calid.); *M. cundurango* (Ecuador) lief. d. off. Cortex Condurango; andere Arten der Gattung geben Fasern und in den Samenhaaren »vegetabilische Seide«; *M. tinctoria* (ind.-malay.) lief. Indigo. — *Stephanotis* (15 paläotrop.). — *Hoya* (70 paläotrop.); *H. carnosa*, Wachsblume (China, Austral.), Zierpflanze. — *Dischidia* (46 ind.-malay.), Epiphyten, einzelne (*D. Rafflesiana*) mit Schlauchblättern, in welche Adventivwurzeln hineinwachsen.

\* *Ceropegiinae*. Antheren ohne Endanhängsel. — *Leptadenia* (15), oft blattlose Wüstensträucher. — *Ceropegia* (80 paläotrop.), von sehr verschiedenem Habitus. — *Caralluma* (inkl. *Boucerosia* 40) (medit., Ostind.). — *Stapelia* (80, Südafr.), Blüten häufig groß und auffallend gefärbt, oft mit Aasgeruch; die meisten Arten, wie die der vorhergehenden Gattungen, »kaktoid« Sukkulente.

§ **Gonolobeae**. Wie vorige; aber Pollinien in den fast quer aufspringenden Theken horizontal. — Nur Amer. — *Gonolobus* (70).

**D.** Stets Sympetalie. Immer nur ein Staubblattkreis. Die Vereinigung der (meist zwei medianen) Karpelle stets vollständig. Häufig Zygomorphie.

a) Insertion der Blütenhülle hypogyn.

6. Reihe **TUBIFLORAE**. Blüten typisch mit vier gleichzähligen Quirlen oder häufiger mit minderzähligem Gynaeceum oder, wenn  $\cdot$ , auch mit minderzähligem Androeceum. Staubblätter mit der Blumenkrone vereint. Samenanlage mit einem Integument. — Vorzugsweise Kräuter, aber auch  $\ddagger$ .

1. Unterreihe *Convolvulineae*. Blüten meist  $\oplus$ . Karpelle mit wenigen bis je zwei Samenanlagen mit nach unten gekehrter Mikropyle. Frucht sehr selten in vier Klausen zerfallend. Blätter meist  $\odot$ .

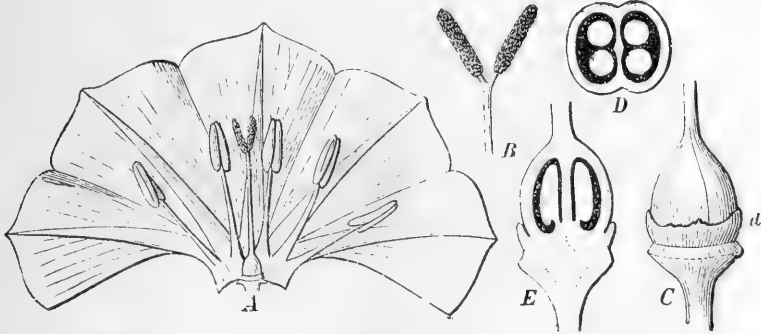


Fig. 403. *Convolvulus scammonia*. A Blüte aufgeschnitten und flach gelegt. B Griffelende. C Fruchtknoten. D Fruchtknoten im Querschnitt. E Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Warming.

Fam. **Convolvulaceae**. Blüten (Fig. 403) 5—4-gliedrig, meist  $\oplus$  und  $\ddot{z}$ . Blumenkronabschnitte in der Knospe meist duplikat-valvat. Staubblätter meist am Grunde der Kronröhre eingefügt. Karpelle (2), selten (3—5), mit je zwei grundständigen, aufrechten Samenanlagen mit einem Integument (Fig. 404). Ein Griffel oder zwei getrennte Griffel. Kapsel, sehr selten vier Klausen. Samen kugelig, eiförmig bis dreikantig. Nährgewebe vorhanden. — Meist

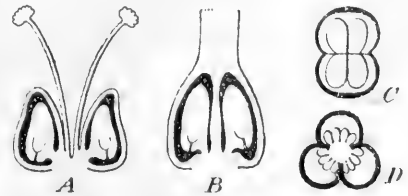


Fig. 404. A *Dichondra*, Fruchtknotenlängsschnitt. B *Convolvulus*, Fruchtknotenlängsschnitt. C, D *Cuscuta*, Fruchtknotenquerschnitte. — Nach Peter.

Kräuter, oft links windend, seltener  $\uparrow$ , Sträucher oder Bäume, meist mit ansehnlichen Blüten. — Häufig sind gegliederte, oft sehr kurze Milchsaftschläuche. — Etwa 1100, meist calid.

Unterfam. *Convolvuloideae*. Autotroph mit Laubblättern. Blumenkronröhre ohne Schuppen unter den Staubblättern. Embryo gerade oder gekrümmt, mit gefalteten Keimblättern.

A. Streifen der Blumenkrone selten scharf abgegrenzt; Blumenkrone meist von unten nach oben gleichmäßig erweitert. Pollen glatt.

a. Kelchblätter frei.

§ *Dichondreae*. *Dichondra* (5 calid.); *D. repens* (verbreitet). — *Falkia* (4 Afr.)

b. Kelchblätter verwachsen.

a) Frucht aufspringend, oder dünn und ohne Klappen.

§ *Dicranostileae*. Zwei Griffel. Blüten in Dichasien oder einzeln. Kapseln aufspringend. Fruchtknoten mit vier Samenanlagen. — *Cressa* (3); *Cr. cretica* (medit.). — *Evolvulus* (80 calid.). — *Seddera* (14 Afr., Ind.). — *Hildebrandtia* (2 Afr.).

§ *Convolvuleae*. Ein Griffel, sonst wie vor. — *Calystegia* (7 temp., subtrop.); *C. sepium* (Eur.) häufig in Gebüsch. — *Convolvulus* (200 calid.—temp.); *C. arvensis* (Eur.), sehr häufiges und lästiges Ackerunkraut. — *C. scammonia* (Kleinasien); aus dem dickfleischigen Rhizom das Harz Scammonium.

§ *Poraneae*. Blüten in Rispen oder Trauben. Kapsel dünn, häutig, einsamig. 3—5 Kelchblätter, später vergrößert. — *Porana* (10 trop. As., Afr.).

β) Frucht nicht aufspringend, beerenartig oder hart. Griffel ungeteilt.

§ *Erycibeae*. — *Erycibe* (50 trop. As.).

B. Streifen der Blumenkrone seitlich durch zwei Nerven scharf abgegrenzt. Blumenkrone unregelmäßig. Pollen stachelig.

§ *Ipomoeae*. Frucht vierklappig oder klappenlos, pergamentartig. — *Calonyction* (6); *C. speciosum* (trop. Amer.), Zierpflanze. — *Quamoclit* (12 trop.); *Q. coccinea* (trop. Amer., As.). — *Exogonium* (15 trop. Amer.); *E. purga* (Mexiko) lief. die als Tubera Jalapae off. Jalapenwurzel und daraus die off. Resina Jalapae. — *Ipomoea* (300 calid.); *I. batatas* (Zentralamer.), wichtige Kulturpflanze der Tropen, lief. die stärke- und zuckerreichen Bataten oder süßen Kartoffeln; *I. pes caprae* an trop. Meerestküsten bestandbildend. — *Pharbitis* (60 trop.).

§ *Argyroieae*. Frucht nicht aufspringend, holzig oder fleischig. — *Argyria* (25 paläotrop.).

Unterfam. *Cuscutoidae*. Parasiten mit fadenförmigem Stengel (Fig. 405) und mit Haustorien. Blumenkronröhre meist mit Schuppen unter den Staubblättern. Zwei getrennte oder vereinte Griffel. Embryo kreisförmig oder spiralg eingerollt, ohne Keimblätter oder mit rudimentären Keimblättern. — *Cuscuta* (100 calid. bis temp.); »Seide«, »Teufelszwirn«; *C. epilinum* auf Leinfeldern großen Schaden verursachend; *C. trifolii* sehr schädlich auf Kleefeldern; andere auf mehreren Nährpflanzen gedeihend.

Fam. *Polemoniaceae*. Blüten (Fig. 406) fünfgliedrig,  $\text{♀}$ ,  $\text{♂}$ , zuweilen  $\text{♂}$ . Blumenkronabschnitte in der Knospe meist rechts gedreht. Karpelle (3), selten (2) oder (5), mit je  $\infty$ —1 aufsteigenden, umgewendeten Samenanlagen (Fig. 407). Ein Griffel, an der Spitze  $\pm$  3spaltig. Kapsel meist fachspaltig. Embryo gerade, im Nährgewebe. — Meist  $\odot$  und  $\text{♀}$  Kräuter, seltener  $\uparrow$  mit  $\odot$  oder gegenständigen Blättern. — Etwa 270, insbesondere in Westamer.

Unterfam. **Cobaeoideae**. Bäume oder Sträucher. Embryo farblos, mit großen herzeiförmigen Keimblättern. Samen flach.

§ **Cantuaeae**. Kapsel fachspaltig. Samen breit geflügelt. — *Cantua* (6 andin).

§ **Cobaeaeae**. Blattranken. Blüten sehr groß. Kelchblätter laubig. Kapsel scheidewandspaltig. — *Cobaea* (9 trop. Amer.); *C. scandens* (Mexiko), mit Ranken kletternde, sehr raschwüchsige Zierpflanze, in der Heimat strauchig.

Unterfam. **Polemonioideae**. Kräuter. Embryo grün, mit eiförmigen oder linealen Keimblättern. Samen angeschwollen.

§ **Polemonieae**. Blumenkrone  $\oplus$ , selten  $\cdot$ . — *Polemonium* (29 \* und Südamer.). — *Collomia* (9 pazif. Nordamer., Chile). — *Phlox* (47 Nordamer., 1 Sibir.); viele als Zierpflanzen in Gärten kultiviert. — *Gilia* (100 temp. und subtrop. Amer.).

§ **Bonplandieae**. Blumenkrone  $\cdot$ . Blätter sehr selten fiederspaltig. — *Loeselia* (12). — *Bonplandia* (1).

2. Unterreihe **Borrigininea**. Wie vorige; aber die Samenanlagen mit nach oben gekehrter Mikropyle. Frucht eine Kapsel oder Steinfrucht, oder in Klausen zerfallend.

Fam. **Hydrophyllaceae**. Blüten (Fig. 408) meist 5-gliedrig,  $\text{♀}$ ,  $\oplus$ . Blumenkronabschnitte in der Knospe meist dachig, seltener gedreht. Staubblätter 5, selten 4 oder mehr. Karpelle (2), mit je  $\infty$ —2 sitzenden oder hängenden, umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen (Fig. 409). Griffel 2 oder 1. Kapsel meist fachspaltig. Embryo klein, axil im Nährgewebe. — Etwa 170, besonders in

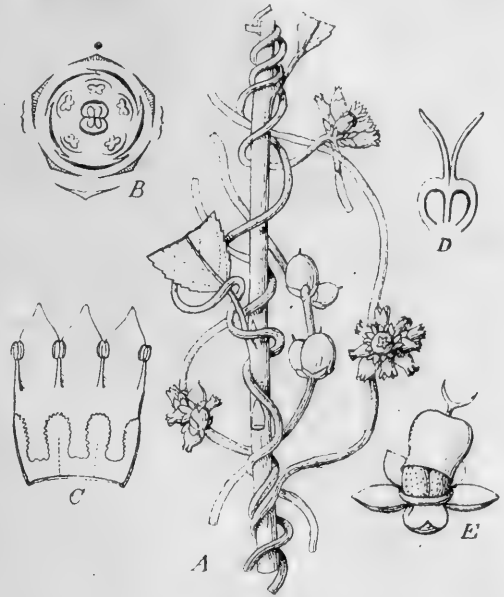


Fig. 405. — A *Cuscuta monogyna*. Blühende Pflanze um einen befallenen Zweig windend. B *Cuscuta epithymum*, Diagramm. C *Cuscuta trifolii*, Blumenkrone ausgebreitet, von innen betrachtet. D *Cuscuta minor*, Längsschnitt durch den Fruchtknoten. E *Cuscuta trifolii*, aufspringende Frucht.

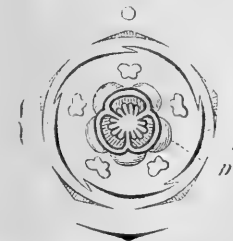


Fig. 406. *Polemonium coeruleum*, Diagramm. — Nach Eichler.



Fig. 407. *Polemonium*. Fruchtknotenlängsschn. — Nach Eichler.

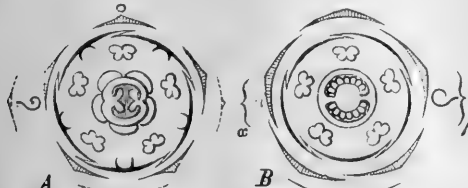


Fig. 408. Diagramme von A *Hydrophyllum virginicum*, B *Hydrolea spinosa*. — Nach Eichler.

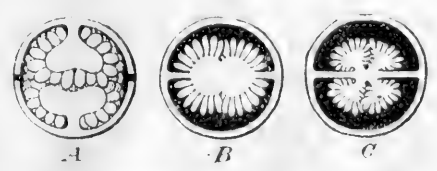


Fig. 409. Fruchtknotenquerschnitte von A *Phacelia franklinii*, B *Ph. parryi*, C *Hydrolea spinosa*. — Nach Peter.

Nordamer. — Meist ♂ und ♀ Kräuter mit ☉, selten gegenständigen Blättern. Blüten in Wickeln.

§ **Hydrophyllaeae.** Griffel einfach oder ± zweiteilig. Placenten breit. Kapsel einfächerig. — *Hydrophyllum* (6 Nordamer.). — *Nemophila* (11 Nordamer.).

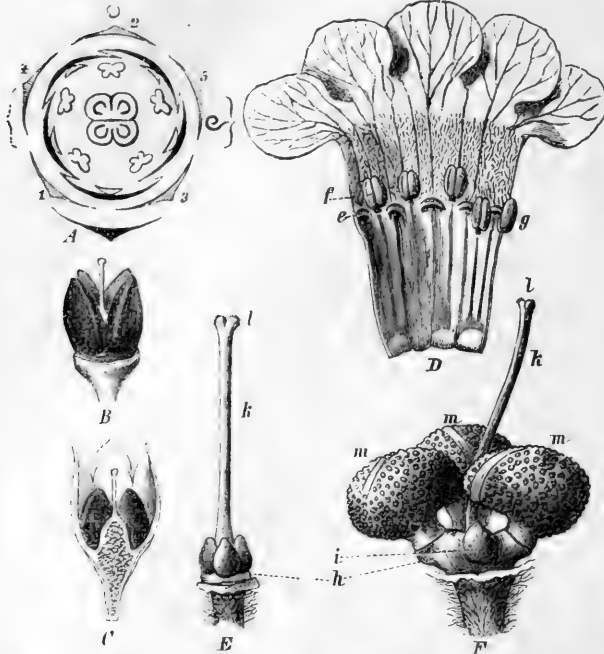


Fig. 410. A *Anchlussa officinalis*, Blütengrundriß: das linke Vorblatt ist unterdrückt, das rechte Vorblatt hat den Wickelzweig in der Achsel. B *Myosotis*, Frucht. C die Frucht mit dem Kelch, im Längsschnitt. D—F *Alkanna tinctoria*. D die ausgebreitete Krone, von innen ( $\frac{1}{2}$ ): e Schlundschuppen, f höher und g niedriger stehende Staubbeutel. E Gynaecium ( $\frac{2}{1}$ ). F Frucht ( $\frac{2}{1}$ ) mit drei Teilfrüchten (Klausen) m (meist nur 1—2), i fehlgeschlagene Fruchtblatthälfte, h Diskus. — A nach Eichler, B, C nach Le Maout und Decaisne, D—F nach Berg u. Schmidt.

§ **Phacelieae.** Griffel einfach oder ± zweiteilig. Placenten schmal. Kapsel ein- bis zweifächerig, fachspaltig. — *Phacelia* (70—80, meist westl. Nordamer., 4 Mexiko, wenige Chile, Peru); *Ph. tanacetifolia* (Calif., Arizona), häufig bei uns gebaute Bienenpflanze und Futterpflanze. — *Romanzoffia* (2 subarkt. Ostas. und Nordamer.). — *Codon* (2 Südafr.).

§ **Nameae.** 2 Griffel. Placenten geteilt, oft durch halbe Scheidewände mit den Fruchtklappen verbunden. — *Nama* (27 westl. Nordamer.). — *Wigandia* (6 in den Gebirgen des trop. Amer.); *W. caracasana* (Mexiko), Zierpflanze.

§ **Hydroleaeae.** 2 Griffel. Placenten groß, schwammig, zuletzt vereint. — *Hydrolea* (12 trop.); *H. spinosa* in Gewässern.

**Fam. Borraginaceae.**

Blüten (Fig. 410, 411, 412. 5- (selten 6—∞) gliedrig, meist ♀, ☉, zuweilen ♂. Blumenkronabschnitte in der Knospe quincuncial oder rechts gedreht, häufig mit Hohlschuppen (Ligulargebilden). Karpelle (2) mit je

zwei umgewendeten Samenanlagen. Fruchtknoten ungelappt, zweifächerig, mit endständigem Griffel, oder durch falsche Scheidewände vierfächerig oder vollkommen vierlappig, mit einem zwischen den Lappen stehenden Griffel. Griffel einfach oder zweischenkelig oder zweimal zweischenkelig (Fig. 411, 412). Frucht steinfruchtartig oder in Klausen zerteilt. Nährgewebe + oder 0. Embryo gerade oder gekrümmt. — Kräuter oder ♂, oft rauhhaarig oder borstig, selten mit gegenständigen, meist mit ☉, ungeteilten Blättern und wickeligen Blütenständen. — Etwa 1550.

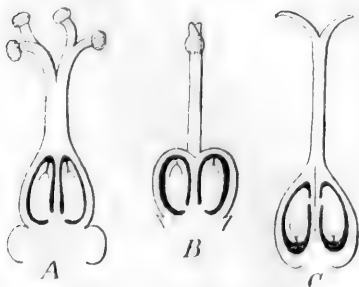


Fig. 411. Fruchtknotenlängsschnitte von A *Cordia*, B *Lithospermum*, C *Premna*. — Nach Gürke.

Unterfam. **Cordioideae.** Fruchtknoten nicht gelappt. Griffel endständig, zweimal zweispaltig. Steinfrucht mit meist vierfä-

cherig. Griffel endständig, zweimal zweispaltig. Steinfrucht mit meist vierfä-

rigem Kern. Keimblätter gefaltet. Nährgewebe 0. — *†*. — *Cordia* (250 trop.); *C. myxa* (Fig. 412) (Ostind., Ägypt.) liefert Nutzholz und wie manche andere Arten genießbare Früchte.

Unterfam. *Ehretioideae*. Fruchtknoten nicht gelappt oder an den Seiten vierfurchig. Griffel endständig, einfach oder zweischenkelig, oder 2 Griffel. Steinfrucht mit zwei zweisamigen oder vier einsamigen Steinkernen, oder in 4 Teile geteilt. Keimblätter flach. Nährgewebe + oder 0. — 24 oder Sträucher. — *Ehretia* (50 trop.).

Unterfam. *Heliotropioideae*. Wie vorige, aber Griffel kurz und unter der kegelförmigen oder zweispaltigen Spitze mit einem breiten Haarring. — *Tournefortia* (120 calid.). — *Heliotropium* (220 calid.-temp.); *H. europaeum* (medit.) in Südeuropa verbreitet; *H. peruvianum* (Südam.), »Heliotrop«, beliebte Zierpflanze.

Unterfam. *Borraginoideae*. Fruchtknoten tief vier- oder zweilappig; Griffel zwischen den Lappen des Fruchtknotens, einfach oder zweispaltig. Frucht aus 4 oder weniger, sehr selten mehr, einsamigen Klausen bestehend. Nährgewebe 0.

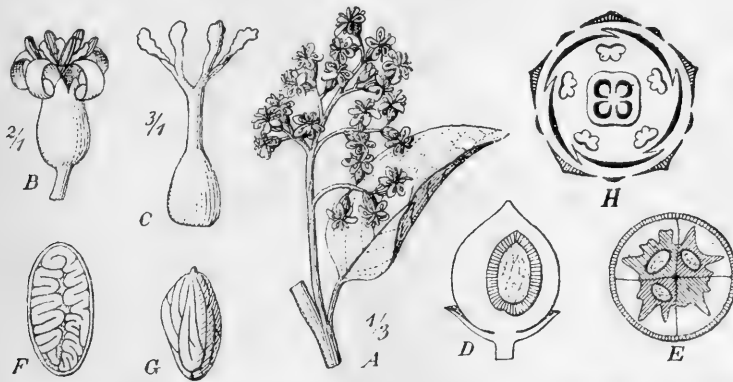


Fig. 412. A—G *Cordia myxa*. A blühender Zweig. B Blüte. C Gynaeceum. D Frucht im Längsschnitt. E Frucht im Querschnitt. F Samenlängsschnitt. G Embryo. H *Cordia gerascanthus*, Diagramm.

§ *Cynoglosseae*. Klausen mit flacher Areole der Gynobasis ansitzend, ihre Spitzen über die Insertionsstelle nicht hinausragend. — *Omphalodes* (24 \*). — *Cynoglossum* (68 temp.—calid.); *C. officinale* (\*).

§ *Eritrichieae*. Klausen mit ihren Spitzen über die schmale Insertionsstelle hinausragend. — *Echinosperrum* (50). — *Eritrichium* (30, meist \*). — *Asperugo* (1 Eur., As.).

§ *Anchuseae*. Klausen mit konkaver Areole. — a. Mit Hohlschuppen in der Blumenkronröhre: *Symphytum* (17 \*); *S. officinale* (Eur. bis Sibirien); *S. asperrimum* (Comfrey, nördl. Kaukasus) als Winter-Futterpflanze oft angebaut. — *Borrago* (3); *B. officinalis*, Boretsch (medit.), Küchenpflanze. — *Anchusa* (40 Eur., As., medit.); *A. officinalis*, Ackerunkraut (Fig. 410). — *Lycopsis* (3); *L. arvensis*, Ackerunkraut. — b. Ohne Hohlschuppen: *Pulmonaria* (40 Eur., As.); *P. angustifolia* und *P. officinalis* (Eur.), charakteristische Frühjahrsblüher, hauptsächlich in Buchenwäldern. — *Alkanna* (40 medit.); *A. tinctoria* (medit., Ungarn); die Wurzel liefert den besonders zum Färben von Öl und Fett gebrauchten, roten Farbstoff Alkannin. — *Nonnea* (30 medit.); *N. pulla* (Europ. bis Westas.), Ackerunkraut.

§ **Lithospermeae.** Klausen aufrecht, mit flacher oder kleiner Areole. — *Myosotis* (40 temp., exkl. Amer.). — *Lithospermum* (40, meist \*): — *Onosma* (70 medit., Zentralas.). — *Cerithe* (10 Eur. und medit.).

§ **Echieae.** Wie vor.; aber Blüten  $\pm$   $\cdot$ . — *Echium* (50 Eur., As., Afr.); mehrere strauchige und schopfbäumchenförmige Arten in Makaronesien.

Unterfam. **Wellstedioideae.** Blüten vierzählig. Kelchlappen so lang wie die Blumenkrone. Fruchtknoten zusammengedrückt, zweifächerig, in jedem Fache mit einer hängenden Samenanlage. Frucht eine zusammengedrückte Kapsel mit 1—2 Samen. — Niedere, stark verzweigte Sträucher. — *Wellstedia* (2, davon 1 auf Sokotra, 1 in Südwest-Afrika).

3. Unterreihe **Verbenaeae.** Blüten meist  $\cdot$ . Karpelle mit je zwei, selten nur einer Samenanlage. Blätter meist gegenständig oder quirlständig. Steinfrüchte oder steinfruchtartige oder nüsschenartige Klausen.

Fam. **Verbenaceae.** Blüten (Fig. 413) 5—4 (seltener 6—8) gliedrig, meist ♀, selten ♂, meist  $\cdot$ . Kelchblätter verwachsen. Blumenkrone mit oft langer, zylindrischer, nicht selten gekrümmter Röhre und häufig zweilippigem Saum. Staubblätter selten den Kronenabschnitten gleichzählig, meist 4 didynamisch oder

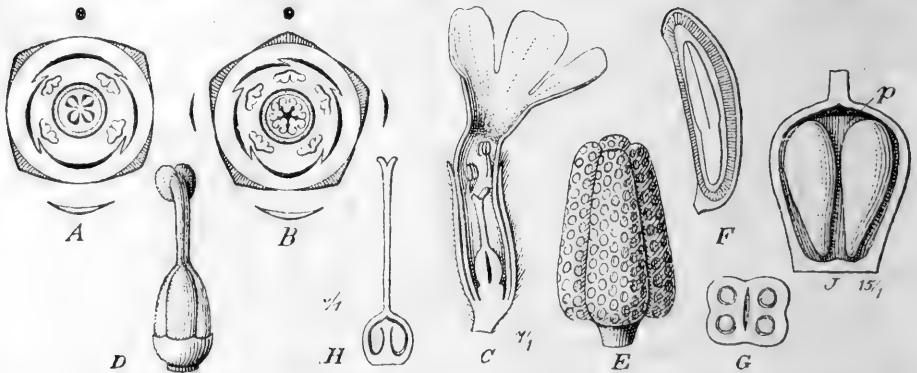


Fig. 413. Verbenaceae. A Diagramm der Blüte von *Physopsis spicata*. B desgleichen von *Geunsia farinosa*. C Blüte von *Verbena officinalis* im Längsschnitt. D—F *V. chamaedryfolia*. D Fruchtknoten, E ganze Frucht, F einzelne Fruchtklausel im Längsschnitt. G Fruchtknoten von *Raphithamnus cyanocarpus* im Querschnitt. H, J Fruchtknoten von *Synphorema involucreatum* in radialem und tangentialem Längsschnitt; p Placenta. — Meist nach Eichler u. Briquet.

aber 2 oder 2—3 staminodial. Karpelle (2), selten (4—5), mit je 2 Samenanlagen mit nach unten gekehrter Mikropyle. Fruchtknoten zuletzt meist infolge sekundärer Scheidewandbildung vierfächerig. Griffel endständig, einfach. Meist Steinfrucht mit 2—4 Fächern oder septid in zweifächerige oder einfächerige Teilfrüchte zerfallend. Embryo gerade. — Kräuter oder  $\bar{\eta}$  mit meist gegenständigen oder quirligen, ganzrandigen bis vielspaltigen Blättern und ährigen oder trugdoldigen Infloreszenzen. — 760  $\bar{\eta}$  calid. und temp., wenige \* temp.

A. Blütenstand meist ährig oder traubig.

§ **Verbenae.** Fruchtknoten mit ungeteilten oder geteilten Fächern. Samen ohne Nährgewebe. Meist Kräuter. — *Lantana* (50 trop.); mehrere Arten wegen ihrer die Farbe wechselnden Blüten Zierpflanzen. — *Lippia* (100 meist Amer.); *L. citriodora* (Chile) mit Citronengeruch, im Medit. kultiviert. — *Verbena* (80, meist Amer.); *V. officinalis* (Europ., As., Nordaf.) Unkraut; mehrere nordam. Arten Zierkräuter. — *Citharoxylum* (20 Amer. calid.); mehrere Arten liefern Eisenholz. — *Duranta* (8 Amer. calid.); *D. ellisia* mit eßbaren Früchten.



§ **Stilbeae**. Samen mit Nährgewebe. Fruchtknoten zweifächerig. — Schmalblättrige Sträucher. — Nur Südafr. — *Stilbe* (4).

B. Blütenstand trugdoldig.

a. Samenanlagen seitenständig, halb umgewendet.

α) Samen mit Nährgewebe.

§ **Chloanthae**. Fruchtknoten zweifächerig mit je 2—1 Samenanlagen. Blumenblätter 4—8, vereint. — Austral. und ozean. Inseln. — *Cloanthes* (8 Austral.).

β) Samen ohne Nährgewebe.

§ **Viticeae**. Fruchtknoten mit halbierten Fächern. Steinfrucht.  $\bar{t}$ . — *Callicarpa* (30 calid.). — *Tectona* (3 trop. As.); *T. grandis*, Teakholzbaum (Vorder- und Hinterind., in den Trop. kult.); das kiesel-säurehaltige Teakholz ist das beste Holz für Schiffsbauten; die Blätter geben rote Farbe. — *Vitex* (100 calid.); *V. agnus castus* (medit.), verbreiteter Baum. — *Cleodendron* (90 meist Trop. der Alten Welt); mehrere Arten Zierpflanzen, auch Ameisenpflanzen.

§ **Caryopterideae**. Fruchtknoten mit halbierten Fächern. Frucht kapselartig. — Ostas. — *Caryopteris* (5 Ostas., Himalaja).

b. Samenanlagen von der Spitze des Faches herabhängend, geradläufig.

§ **Symphoremeae**. Fruchtknoten zuletzt mit halbierten Fächern. Frucht einsamig. — Klettersträucher. — Ind.-malay. — *Symphorema* (3).

§ **Avicennieae**. Fruchtknoten mit halbierten Fächern. Frucht zweiklappige Kapsel mit einem Samen, dessen Embryo vor dem Abfall der Frucht keimt. —  $\bar{t}$ . — *Avicennia* (3—4 in tropischen Strandwäldern), Mangrovebäume mit Atmungswurzeln und schon auf der Mutterpflanze keimendem Samen.

Fam. **Labiatae**. Blüten (Fig. 414—419) 5-gliedrig, mit Reduktion im Androeceum und Zweigliedrigkeit im Gynaeceum, meist  $\bar{z}$ ,  $\bar{z}$ . Kelchblätter ver-



Fig. 414. Diagramm der Hälfte eines Scheinquirles von *Lamium album*; sv Wickel. — Nach Eichler.

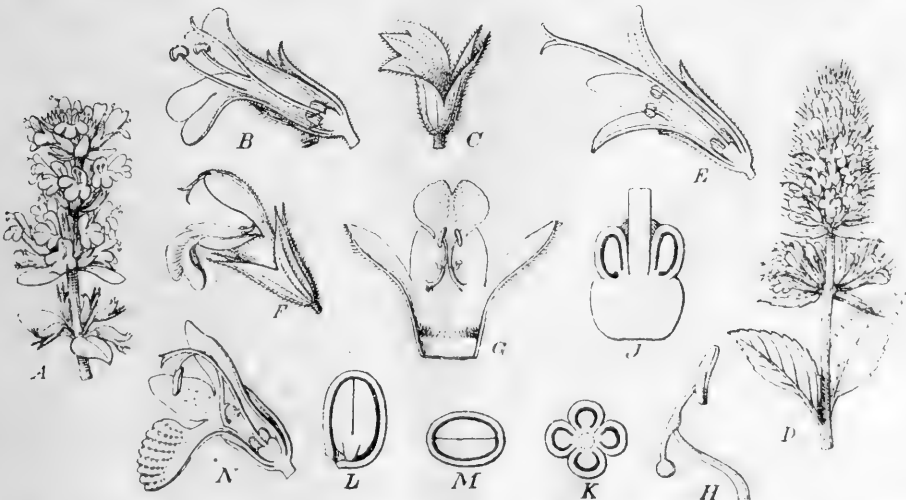


Fig. 415. A—C *Thymus vulgaris*. A Blütenstand. B Blüte im Längsschnitt. C Kelch. — D—E *Mentha piperita*. D Blütenstand. E Blüte im Längsschnitt. — F—M *Salvia officinalis*. F Blüte. G Blüte aufgeschnitten und ausgebreitet. H Staubblatt. J Fruchtknoten im Längsschnitt. K Fruchtknoten im Querschnitt. L Samenlängsschnitt. M Samenquerschnitt. — N *Rosmarinus officinalis*, Blüte im Längsschnitt. — Nach Briquet.

eint. Blumenkrone mit Röhre und meist zweilippigem Saum. Staubblätter 4 didynamisch, oder 2 Staubblätter und 2 Staminodien, selten noch ein 5. Staminodium, oder nur 2 Staubblätter. Karpelle (2) mit je 2 aufrechten, umgewendeten Samenanlagen, zwischen denselben  $\pm$  eingefaltet, mit einem zwischen den Fruchtknotenklausen eingesenkten Griffel. Frucht in 4 Klausen geteilt oder bei Abort nur mit 3—1. Samen aufrecht, mit wenig Nährgewebe oder ohne solches. Embryo mit fleischigen, flachen oder flach-konvexen Keimblättern. — Kräuter oder Sträucher, selten  $\bar{t}$ , mit kreuzgegenständigen oder quirlständigen Blättern und Zweigen und trugdoldigen, oft in Scheinquirle zusammengezogenen Infloreszenzen (Fig. 414). — Etwa 3000, meist calid. und temp., wenige frigid.

Unterfam. *Ajugoideae*. Kelchblätter vereint, Tubus 10—11-rippig. Blumenkrone ein- oder zweilippig, selten fast  $\oplus$ . Staubblätter 4, selten 2. Fruchtknoten kurz vierteilig oder bis zu  $\frac{1}{3}$  seiner Höhe geteilt. Klausen verkehrt-eiförmig, mit trockenem Perikarp. Samen fast ohne Nährgewebe, gerade, mit geradem Embryo.

§ *Ajugeae*. Kelchblätter vereint, Tubus zehnrrippig. Blumenkrone selten fast  $\oplus$  oder (bei unseren Gattungen) mit abwärts zurückgebogenen Abschnitten. Staubblätter 4 oder 2 mit zweifächerigen Antheren. Klausen  $\pm$  warzig. — *Ajuga* (50 temp.); *A. reptans* (Eur., Westas.), in Wäldern und auf Wiesen häufig. — *Teucrium* (100 temp., einige trop.).

§ *Rosmarineae*. Kelchblätter vereint, Tubus elfrippig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter 2, mit einfächerigen Antheren. Klausen glatt. — *Rosmarinus* (1) *officinalis* (medit.), lief. die vielfach off. Folia oder Herba Rosmarini und daraus Oleum Rosmarini.

Unterfam. *Prostantheroideae*. Kelchblätter vereint, Tubus 10—13-rippig. Blumenkrone mit teller- oder becherförmig ausgebreitetem Saum und breiter, etwas konvexer oder fast flacher Oberlippe. Staubblätter 4. Fruchtknoten bis zu  $\frac{1}{3}$  oder  $\frac{1}{2}$  seiner Höhe geteilt. Klausen verkehrt-eiförmig. Samen meist mit Nährgewebe, gerade, mit geradem Embryo. — 90 Austral. — *Prostanthera* (40).

Unterfam. *Prasioideae*. Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Blumenkrone zweilippig, mit konkaver Oberlippe. Staubblätter 4. Fruchtknoten bis zum Grunde vierteilig. Klausen verkehrt-eiförmig oder  $\pm$  tetraëdrisch, mit dickem, fleischigem oder  $\pm$  saftigem Perikarp und kleiner basilärer Ansatzfläche. Samen meist ohne Nährgewebe; Embryo gerade. — Etwa 50 trop. As. und Sandwichtinseln. — *Prasium* (1) *majus*, als Ausnahme medit.

Unterfam. *Scutellarioideae*. Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig. Blumenkrone zweilippig, mit helmförmiger Oberlippe. Staubblätter 4. Fruchtknoten vierteilig. Klausen  $\pm$  kugelförmig, mit trockenem Perikarp, dem als Gynophor ausgebildeten Torus mit einer kleinen basilären Ansatzfläche ansitzend. Samen transversal, ohne Nährgewebe, mit gekrümmtem Embryo. — *Scutellaria* (180).

Unterfam. *Lavanduloideae*. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter verborgen. Diskuslappen den Klausen superponiert. — *Lavandula* (26 medit., Abyss., Ostind.); *L. spica* (medit.), Lavendel, lief. d. off. Flores Lavandulae und daraus das Lavendelöl.

Unterfam. *Stachyoideae*. Kelchblätter vereint, Tubus 5—15-rippig. Blumenkrone fast  $\oplus$  oder zweilippig. Staubblätter 4 oder 2. Fruchtknoten vierteilig. Klausen eiförmig, verkehrt-eiförmig oder tetraëdrisch, mit trockenem Perikarp, mit kleiner basilärer Ansatzfläche. Samen gerade, mit geradem Embryo.

§ *Marrubiceae*. Kelchblätter vereint, glockig oder röhrenförmig, Kelch 5—10-zählig. Blumenkrone im Schlunde des Kelches verborgen oder nur wenig hervorragend. Staubblätter in der Kronröhre verborgen. — *Marrubium* (30 temp. Eur., As., Afr.). — *Sideritis* (80 medit.).

§ **Perilomieae.** Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig, mit ganzrandigen Lippen. Oberlippe der Blumenkrone nicht helmförmig. Staubblätter 4, unter der Oberlippe parallel, die vorderen länger und mit nur einem fertilen Fach. — *Perilomia* (8 andin).

§ **Nepeteae.** Kelchtubus meist parallel 15-rippig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter 4, die hinteren länger oder allein ausgebildet. — *Cedronella* (4 Makarones.). — *Dracocephalum* (40 Eur., As.). — *Nepeta* (150 \*). — *Glechoma* (6 \*); *G. hederaceum* (Eur. bis Japan), verbreitete Heckenpflanze.

§ **Stachyeae.** Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Oberlippe der Blumenkrone konkav oder helmförmig. Staubblätter 4, unter der Oberlippe parallel aufsteigend.

\* **Brunellinae.** Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig, Unterlippe nach der Anthese gegen die Oberlippe sich neigend und den Schlund abschließend. Oberlippe der Blumenkrone helmförmig. — *Brunella* (5 temp.).

\* **Melittinae.** Kelchblätter vereint, Kelch großglockig. Blumenkrone von unten an breit oder nur im oberen Teil erweitert. Die Antheren mit eiförmigen, vollständig ausgebildeten Fächern. — *Physostegia* (3 Nordam.). — *Melittis* (1) *melissophyllum* (Mittel- und Südeur.), verbreitete Gebüschpflanze mit schönen, in der Farbe wechselnden Blüten.

\* **Lamiinae.** Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Blumenkrone mit helmförmiger oder konkaver Oberlippe. Staubblätter aus der Röhre der Blumenkrone herausragend. — *Eremostachys*

(40 Westas.). — *Phlomis* (65 medit. und temp. As.). — *Leucas* (60 trop.). — *Molucella* (2 medit.).

*Lamium* (40 extra-trop. Eur., As., Afr.; Fig. 416); *L. album* (Eur.) in Wäldern; die Blüten medizinisch verwendet; *L. amplexicaule* (Eur., As.), Ackerunkraut. — *Galeopsis* (7 Eur., As.); *G. ochroleuca* lief. die als Volksheilmittel gebrauchte, vielfach off. Herba

*Galeopsis* offic. (Blankenheimer Tee, Liebersche Kräuter). — *Leonurus* (8 Eur., As.). — *Ballota* (25 medit.). — *Stachys* (200 meist temp.); *St. Sieboldii* (= *St. tubrifera*, *St. affinis*) (Japan), wegen der essbaren Rhizomknollen häufig kult.

§ **Salviae.** Kelchblätter vereint, Kelch ± glockig oder röhrig. Blumenkrone zweilippig, mit sichelförmiger oder helmförmiger Oberlippe. Nur die

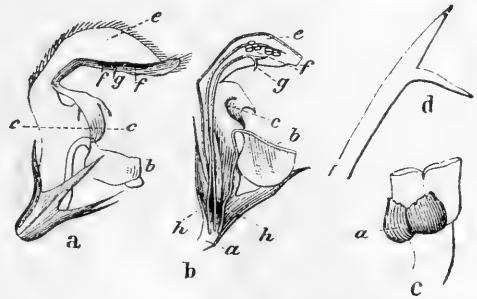


Fig. 416. *Lamium album.* a Blüte von der Seite. b im Längsschnitt. c Fruchtknoten mit Nektarien. d Griffelspitze. — Nach Warming.

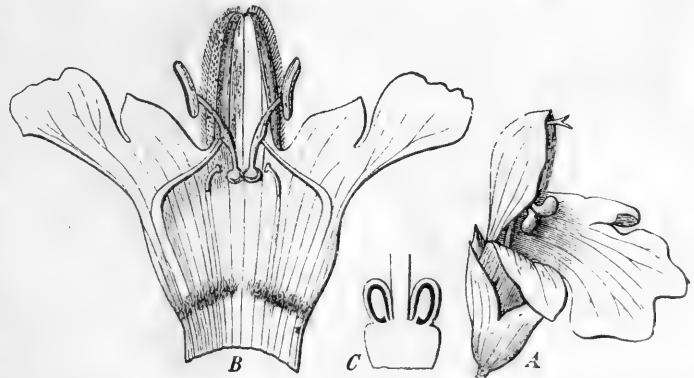


Fig. 417. *Salvia officinalis.* A Blüte von der Seite. B Krone aufgeschnitten und ausgebreitet. C Fruchtknoten im Längsschnitt. — Nach Warming.

vorderen zwei Staubblätter fertil, mit lineal-fädlichem Konnektiv und meist nur einer fertilen Theka. — *Salvia* (über 500 temp., calid., vorwiegend medit. und Mexiko); *S. officinalis* (medit.) (Fig. 417) lief. d. off. Folia Salviae; *S. pratensis* (Mittel- und Süd-Eur.) auf Wiesen verbreitet; mehrere Arten (*S. splendens*, *S. fulgens* etc.) schönblühende Zierpflanzen, z. T. mit lebhaft gefärbten Hochblättern.

§ *Meriandreae*. Kelchblätter vereint, Kelch ± glockig, zweilippig. Blumenkrone mit gleichen und ungleichen, kleinen Lappen. Nur die vorderen 2 Staubblätter fertil, mit erweitertem Konnektiv. — *Meriandra* (2 Abyssinien bis Himalaja).

§ *Monardeae*. Kelchblätter vereint, Kelch fünfzählig oder zweilippig. Blumenkrone zweilippig, mit sichelförmiger Oberlippe. Nur die vorderen 2 Staubblätter fertil. — *Monarda* (20 Nordamer.).

§ *Hormineae*. Kelchblätter vereint, Kelch glocken- bis röhrenförmig, zweilippig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter 4, mit linienförmigen Thecis. — *Horminum* (1) *pyrenaicum* (Pyrenäen bis Tirol). — *Sphacele* (20 Amer. und Sandwichinseln).

§ *Glechoneae*. Kelch gleichartig fünfzählig oder zweilippig. Blumenkrone mit sichelförmiger oder helmförmiger Oberlippe. Staubblätter 4, mit eiförmigen Thecis. — *Glechon* (10 Brasil.). — *Acanthomintha* (1 Kalif.).

§ *Saturejeae*. Kelch gleichartig fünfzählig oder zweilippig. Blumenkrone mit flachen Lappen, entweder fast 4 oder zweilippig. Staubblätter 4 oder 2, gleich lang oder die vorderen länger; Thecae eiförmig oder kugelig.

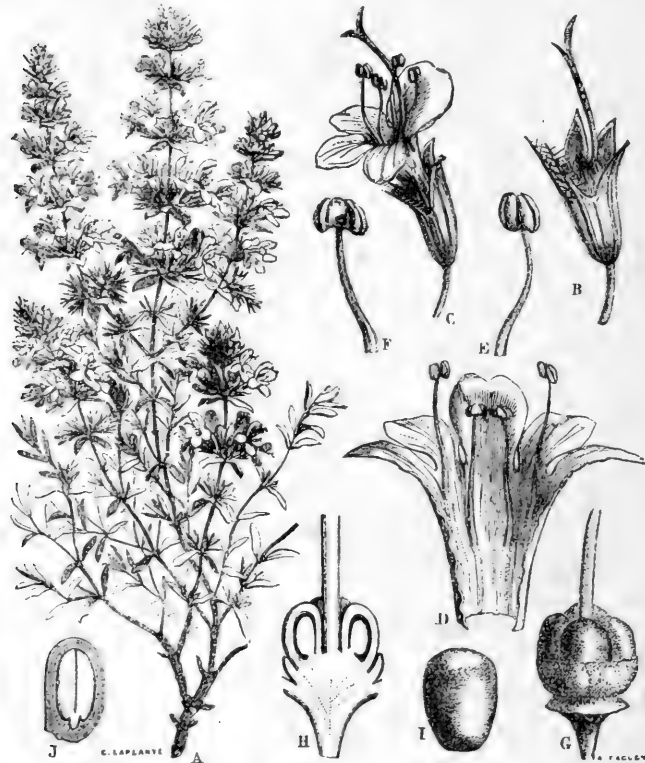


Fig. 418. *Thymus vulgaris*. A blühende Pflanze. B Kelch mit Fruchtknoten. C Blüte. D Krone mit aufgeschlitzter Röhre. E jüngeres, F älteres Staubblatt. G Fruchtknoten. H Fruchtknoten im Längsschnitt. I Klause. J Samen im Längsschnitt. — Nach Baillon.

\* *Melissinae*. Blumenkrone deutlich zweilippig. Staubblätter an der Basis unter der Oberlippe aufsteigend, nach oben gerade vorgestreckt und spreizend. — *Ziziphora* (8 medit. und temp. As.). — *Melissa* (3 mediterr., As.); *M. officinalis* (medit.) lief. d. off. Folia Melissa. — *Hedcoma* (25 Amer.). — *Satureja* (inkl. *Calamintha* und *Micromeria* 130 temp., meist mediterr., einige trop. und andin); *S. hortensis*, Pfefferkraut, Küchenkraut.

\* *Hyssopinae*. Kelchblätter vereint, Kelch 15-nervig. Blumenkrone zweilippig. Staubblätter gerade vorgestreckt, spreizend. — *Hyssopus* (1) *officinalis*, Ysop (medit., Zentralas.).

\* *Thyminae*. Blumenkrone deutlich zweilippig. Staubblätter gerade vorgestreckt, spreizend. — *Origanum* (25 meist medit.); *O. vulgare* (West-Eur. bis Himalaja), in Wäldern verbreitet, lief. die vielfach off. Herba Origani; *O. majorana* (Mediterr. bis Zentralas.), Mairan, Küchenkraut; auch vielfach off. als Herba Majoranae. — *Bystropogon* (14 Kanaren, Anden). — *Thymus* (35 Europa, medit., Abyssinien); *Th. vulgaris* (medit.) (Fig. 418), Thymian, Gartenthymian, als Küchengewürz kult., liefert d. off. Herba Thymi und daraus Oleum Thymi; *Th. serpyllum* (mit  $\infty$  Variet., \*), Quendel, Feldthymian, lief. d. off. Herba Serpylli.

\* *Menthinae*. Blumenkrone fast  $\oplus$ . Staubblätter gerade vorgestreckt, spreizend. — *Lycopus* (7 \*). — *Preslia* (1) *cervina* medit.). — *Mentha* (15), meist gemäßigte Zonen der Alten Welt (Fig. 419); *M. piperita* (= *M. viridis*  $\times$  *aquatica*) (Westeur., Nordam.), Pfefferminze, lief. die off. Folia Menthae piperitae und Oleum Menthae; *M. crispa* (= krausblättrige Formen von *Mentha silvestris* und *M. viridis*; nur in Kultur) lief. d. Folia Menthae crispae; *M. canadensis* var. *piperascens*, in großem Maßstabe in Japan angebaut, liefert das sehr mentholreiche japanische Pfefferminzöl.

\* *Perillinae*. Blumenkrone fast  $\oplus$  oder  $\pm$  zweilippig. Staubblätter gerade ausgestreckt, fast gleich. — *Perilla* (3 Ostind.), China). *P. ocimoides* liefert fettes Öl. — *Collinsonia* (2 Nordamer.).

§ *Pogostomoneae*. Kelchblätter vereint, Tubus 5—10-rippig. Blumenkrone fast  $\oplus$ , mit kurzer Röhre. Staubblätter 4, gerade vorgestreckt, mit an der Spitze verwachsenden Thecis. — *Elsholtzia* (20 As., 1 auch in Eur.). — *Pogostemon* (30 As. calid.); *P. patchouli* (ind-malay.) lief. das sehr stark riechende Patschuli-Öl.

Unterfam. *Ocimoideae*. Kelch verschieden ausgebildet. Blumenkrone zweilippig; aber meist die Oberlippe mit 4, die Unterlippe mit 1 Lappen. Staubblätter 4, selten 2, mit  $\pm$  kugelförmigen, zuletzt (durch Verwachsen der Thecae an der Spitze) einfächerigen Antheren. Fruchtknoten bis zum Grunde vierteilig. Klausen mit trockenem Perikarp. Samen ohne Nährgewebe, gerade, mit geradem Embryo.

### § *Ocimeae*.

\* *Hyptidinae*. Vorderer Lappen der Blumenkrone scharf abgelenkt, an der Basis meist kontrahiert. — *Hyptis* (350 trop., meist Amer.).

\* *Plectranthinae*. Vorderer Lappen der Blumenkrone lang, konkav oder kahnförmig. — *Coleus* (120 paläotrop.); viele Arten Zierpflanzen, andere, z. B. *C. tuberosus* (trop. Afr.), mit eßbaren Knollen. — *Plectranthus* (150 paläotrop. u. Ostas.).

\* *Moschosminae*. Vorderer Lappen der Blumenkrone kaum länger, aber schmaler als die übrigen. — *Moschosma* (6 trop.). — *Ocimum* (60 trop.); *O. basilicum* (As., Afr., überall kultiviert), Basilikum, Küchenkraut, lief. auch das Basilikumöl.

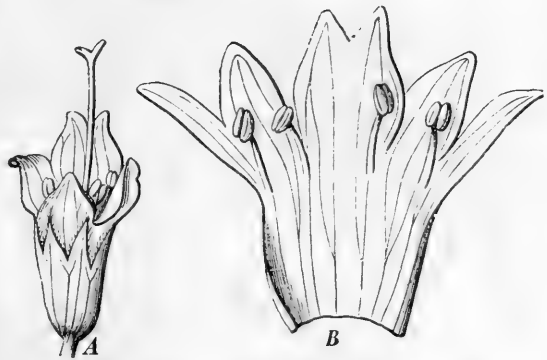


Fig. 419. *Mentha aquatica* var. *crispa*. A Blüte von unten. B Krone aufgeschnitten und ausgebreitet. — Nach Warming.

Unterfam. *Catopharioideae*. Kelchblätter vereint, Kelch zweilippig. Blumenkrone zweilippig, Unterlippe mit einem Lappen. Staubblätter weit hervorragend. Klausen mit trockenem Perikarp. Samen gerade, mit gebogenem Embryo. — *Catopheria* (3 trop. Amer.).

4. Unterreihe *Solanineae*. Blüten  $\oplus$  oder häufiger  $\cdot$ , typisch fünfgliedrig. Staubblätter 5 oder 4 oder 2. Karpelle selten (5), meist (2), mit meist  $\infty$ , seltener nur 2—1 Samenanlagen. Seltener Beere oder Steinfrucht, meist Kapsel, letztere nie bis zum Grunde fachspaltig.

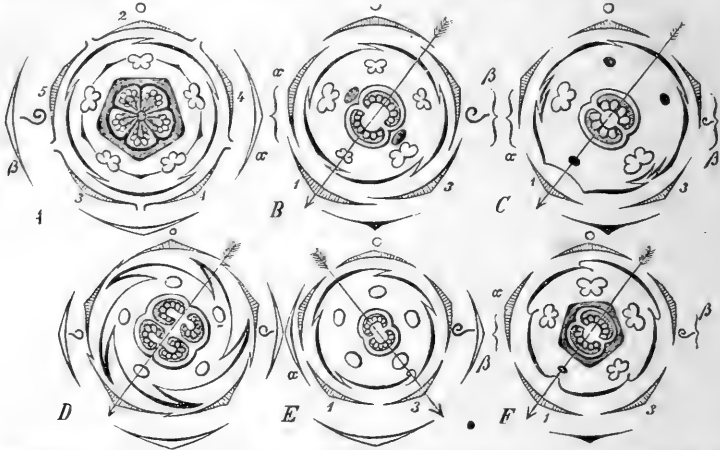


Fig. 420. Blütendiagramme von Solanaceen: A *Nicandra phhsaloides*, B *Petunia nyctaginiflora*, C *Schizanthus retusus*, D *Datura stramonium*, E *Hyoscyamus albus*, F *Salpiglossis sinuata*. — Der Pfeil deutet die Richtung der Symmetrieebene an; die Schneckenlinien an den Vorblättern zeigen dichasische oder wickelartige Auszweigungen an. — Nach Eichler.

a. Frucht in fünf oder viele Klausen zerfallend.

Fam. *Nolanaceae*. Blüten 5-gliedrig,  $\text{♀}$ ,  $\oplus$ . Staubblätter 5. Karpelle 5 mit  $\infty$  Samenanlagen, durch longitudinale Einschnürungen in 5—10 in einer Reihe stehende Klausen geteilt oder durch quere Einschnürungen in 10—30 2—3reihige Klausen geteilt. Klausen 1—7samig. Samen mit Nährgewebe und gekrümmtem Embryo. —  $\odot$  oder  $2\frac{1}{2}$

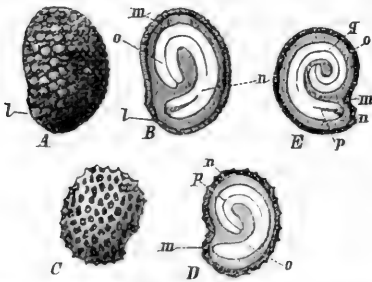


Fig. 421. A *Atropa belladonna*, Samen von außen ( $\frac{6}{1}$ ); B im Längsschnitt: l Nabel, m Endosperm, n Keimwurzel, o Keimblätter. — C *Hyoscyamus niger*, Samen von außen; D im Längsschnitt: m Nabel, n Endosperm, o Keimwurzel, p Keimblätter. — E *Solanum dulcamara*, Samen im Längsschnitt: m Nabel, n Mikropyle, o Endosperm, p Keimwurzel, q Keimblätter. — Nach Berg und Schmidt.

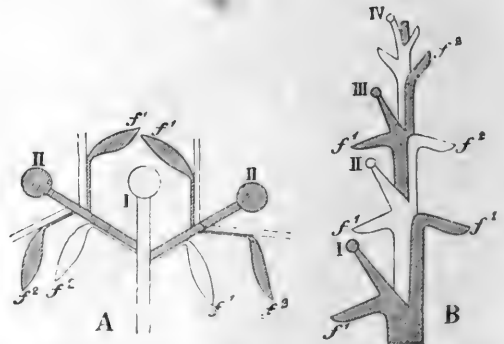


Fig. 422. *Solanaceae*. Schematische Darstellung der Verzweigung. A *Datura*, B *Scopolia*. Die abwechselnden Sproßgenerationen sind schraffiert oder weiß gelassen. — Nach Warming.

Kräuter oder kleine Sträucher mit ☉ Blättern und einzeln stehenden oder mitunter zu einer Traube vereinten Blüten. — 40 in Chile und Peru, meist Meerstrandpflanzen. — *Nolana* (20).

b. Frucht 2, selten 5–8-fächerig oder einfächerig.

α. Leitbündel bikollateral.

Fam. **Solanaceae**. Blüten (Fig. 420) meist 5-gliedrig, ♀, ♂ oder selten ⋄. Blumenkronabschnitte in der Knospe meist gefaltet. Staubblätter 5, in ⋄-Blüten bisweilen eines staminodial. Karpelle (2), schräg gegen die Mediane, mit je ∞–1 umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen an scheidewandständigen Placenten. Fruchtknoten selten durch sekundär auftretende Scheidewände drei- bis fünf-fächerig. Ein Griffel mit zweilappiger oder zweiteiliger Narbe. Beere oder Kapsel. Embryo im Nährgewebe, gerade oder gekrümmt (Fig. 421). — Kräuter oder Sträucher mit ☉ Blättern. Blüten endständig, einzeln oder in trugdoldigen Blütenständen (Fig. 422). — Marktändiges Siebgewebe (Fig. 423). Oft Kristallsand von Kalziumoxalat. Alkaloide. — Etwa 1700 calid.—temp.

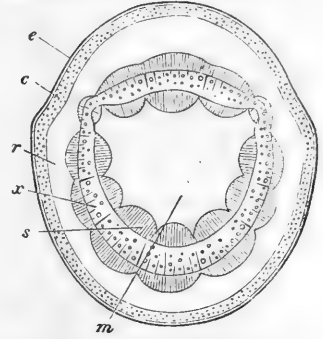


Fig. 423. Halbschematischer Querschnitt durch eine Seitenachse von *Datura stramonium*. e Epidermis, c Collenchym, r Rindenparenchym, x Holzkörper, s innere Siebteile, m Mark. — Nach Wettstein.

A. Embryo deutlich gekrümmt. Alle 5 Staubblätter fertil, nur wenig voneinander verschieden.

§ **Nicandreae**. Fruchtknoten (durch falsche Scheidewände) drei- bis fünf-fächerig. — *Nicandra* (1) *physaloides* (Peru), häufig in Eur. als Unkraut.

§ **Solaneae**. Fruchtknoten zweifächerig, selten vielfächerig (manchmal bei *Solanum lycopersicum*).

a. Staubfäden am unteren Ende des schmalen Konnektivs der Antheren ansitzend.

\* **Lyciinae**. Blumenkrone röhrig oder engglockig. Beere. — *Lycium* (100 calid., meist Südamer.); *L. europaeum* (medit.); *L. vulgare* (Mittel- und Südeuropa). — *Atropa* (2 Eur., As.); *A. belladonna* (Eur. bis Persien), Tollkirsche, lief. die giftigen (Atropin!) off. Folia Belladonnae; auch Radix Belladonnae ist vielfach off.

\* **Hyoscyaminae**. Blumenkrone trichterförmig oder glockig. Kapsel (Fig. 424). — *Scopolia* (4 Eur., As.); *Sc. carniolica* (Ostalpen, Karpathen) u. a. A. werden medizinisch verwendet. — *Hyoscyamus* (11 Eur., Nordafr., As.); *H. niger* (Eur., Nordafr., As.), Bilsenkraut, lief. die giftigen off. Folia Hyoscyami; hauptsächlich aus den Samen wird neben dem Hyoscyamin auch das wichtige Alkaloid Scopolamin gewonnen.

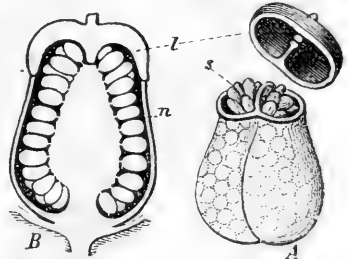


Fig. 424. *Hyoscyamus niger*. A Frucht, den Deckel l abwerfend, die Samen s zeigend; B Frucht im Längsschnitt.

\* **Solaninae**. Blumenkrone radförmig oder glockig. Beere. — *Withania* (5 paläotrop.); *W. coagulans* (Ostind. bis Beludschistan) dient zur Käsebereitung. — *Physalis* (45 calid., meist Amer.); *Ph. alkekengi* (Eur., As.) in Süddeutschland verbreitet; *Ph. peruviana* (Südamer.), »Strawberry«, in den Tropen überall kultiviert; beide mit eßbaren Früchten. — *Capsicum* (30 trop. Amer.); *C. annuum* und *C. longum* lief. scharf schmeckende Früchte, Spanischen Pfeffer oder Paprika, off. als Fructus Capsici. — *Solanum* (1200, meist

calid.), viele mit giftigen Beeren; *S. melongena* (trop. As.?), Eierfrucht, kult. in den Tropen; *S. lycopersicum* (Peru), Liebesapfel, Tomate, mit eßbaren Früchten; *S. tuberosum* (Chile, Peru), Kartoffel; *S. Commersonii*, Sumpfkartoffel (Uruguay), neuerdings in Kultur genommen; auch *S. maglia* (Chile) wird seit kurzem zum Anbau empfohlen; *S. nigrum* (Eur., As., Amer.), Nachtschatten, Unkraut, und *S. dulcamara* (Eur., As.), beide mit giftigen Beeren; letzteres liefert die häufig als Heilmittel verwendeten, in manchen Ländern off. Bittersüßstengel, Stipites Dulcamarae; *S. pseudocapsicum* (Madeira), »Korallenkirsche«, häufige Zimmerpflanze.

b. Staubfäden am Rücken der Antheren oder am Grunde des breiten Konnektivs ansitzend.

\* *Mandragorinae*. — *Mandragora* (4 medit. und Himal.); *M. officinarum* (medit.), Alraunwurzel.

§ **Datureae**. Fruchtknoten durch sekundäre Scheidewände vierfächerig (Fig. 425). — *Datura* (15 calid.); *D. stramonium* (±), Stechapfel; die giftigen Folia Stramonii sind off.; hauptsächlich aus den Samen wird Hyoscyamin und Scopolamin gewonnen; *D. arborea* (Chile, Peru) u. a. A., Sträucher mit großen Blüten, Zierpflanzen.

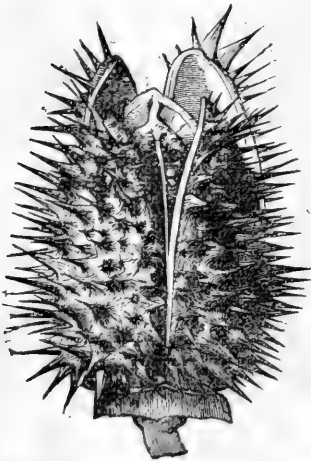
B. Embryo gerade oder nur schwach gekrümmt.

§ **Cestreae**. Alle Staubblätter fertil.

\* *Cestrinae*. Frucht eine Beere. Samen mit Nährgewebe. — *Cestrum*. (140 trop. Amer.).

\* *Nicotianinae*. Frucht eine septicide Kapsel. Samen mit Nährgewebe. — Meist Kräuter. — *Fabiana* (14 Südamer.). — *Nicotiana* (40 Amer., wenige in der Alten Welt\*); *N. tabacum* (Südamer.), Virginischer Tabak; eine Varietät dieser Art, var. *macrophylla*, Marylandtabak; *N. rustica* (Südamer.), Bauerntabak, liefert hauptsächlich Tabak für Zigaretten; manche andere Arten Zierpflanzen.

Fig. 425. *Datura stramonium*, Frucht.  
 — Nach Baillon.



§ **Salpiglossideae**. Meist nur zwei bis vier Staubblätter fertil. — Alle ♀. — *Salpiglossis*

(8 Südamer.); manche Arten Zierpflanzen. — *Petunia* (14 Südamer.); *P. nyctaginiflora* und *P. violacea*, Zierpflanzen. — *Schizanthus* (11 Chile); manche Arten prächtige Zierpflanzen. — *Duboisia* (2 Austral., Neukaledon.); *D. myoporoides* enthält das giftige Alkaloid Duboisin, *D. Hopwoodii* das ähnliche Piturin.

β Leitbündel kollateral.

I. Fruchtknoten zweifächerig, mit ∞ bis wenigen Samenanlagen.

Fam. **Scrophulariaceae**.

Blüten (Fig. 426) 5-gliedrig, ♀, ± ♂. Staubblätter selten 5, meist 4 oder 2. Karpelle (2), median, mit je ∞ bis wenigen, umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen an den scheidewandständigen Placenten. Ein Griffel. Kapsel

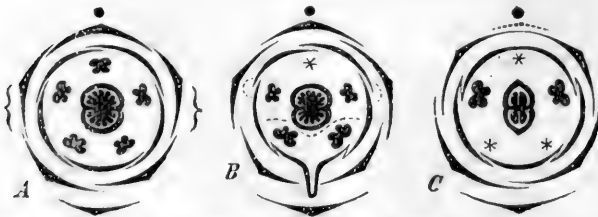


Fig. 426. Diagramme von: A *Verbascum*, B *Linaria* (die punktierte Linie gibt die Gaumenbildung an), C *Veronica*. — Nach Warming.



oder Beere. Embryo gerade oder schwach gebogen im Nährgewebe. — Kräuter, Halbsträucher oder  $\bar{t}$  mit  $\odot$  oder gegenständigen oder quirligen Blättern. Blüten niemals endständig, sonst verschieden angeordnet. — Kein markständiges Siebgewebe. — Etwa 2600 trop.—frigid.

Unterfam. *Pseudosolanoideae*. Die zwei rückwärtigen Blumenkronabschnitte oder die Oberlippe decken in der Knospe die seitlichen Abschnitte. Blätter meist  $\odot$ . Fünf Staubblätter fruchtbar.

§ *Verbascaceae*. Blumenkrone ohne Röhre oder mit sehr kurzer Röhre. — *Verbascum* (200 Eur. und medir.), Wollkraut; *V. phlomoides* und *V. thapsiforme* liefern die off. Wollblumen, Flores Verbasci. — *Celsia* (40 medit., Afr., Ostind.).

§ *Aptosimeae*. Blumenkrone mit verlängerter Röhre. — Afr., Arab., Ostind. — *Aptosimum* (25).

Unterfam. *Antirrhinoideae*. Deckung der Kronenabschnitte wie bei vorigen. Wenigstens die unteren Blätter gegenständig. Das hintere, fünfte Staubblatt staminodial oder fehlend.

§ *Hemimerideae*. Blumenkrone  $\cdot\cdot$ , ohne Röhre, oft gespornt. — *Alonsoa* (6 andines Amer.).

§ *Calceolarieae*. Blumenkrone  $\cdot\cdot$ , mit blasig aufgetriebenen, konkaven Lippen. — *Jovellana* (6; 2 in Peru und Chile, 4 in Neu-Seeland). — *Calceolaria* (etwa 200 meist Südamer., einige Zentralamer.); mehrere Arten als »Pantoffelblumen« beliebte Zierpflanzen.

§ *Antirrhineae*. Blumenkrone  $\cdot\cdot$ , mit flachen oder konvexen Lippen, gespornt oder am Grunde sackartig, mit Röhre. — *Elatinooides* (23 medit. und Eur.). — *Linaria* (95); *L. vulgaris* (Eur., Sibir.); das Kraut früher off., jetzt noch vielfach Volksheilmittel. — *Antirrhinum* (32 \*); *A. majus* (Eur.), beliebte Zierpflanze (Fig. 427). — *Maurandia* (6 Mexiko).

§ *Cheloneae*. Blumenkrone  $\cdot\cdot$ , ohne Sporn (Fig. 428). Blütenstand cymös. — *Halleria* (8 Afr.). — *Scrophularia* (114 \* temp.). — *Pentastemon* (82 Nordamer., einige Nordostas.). — *Paulownia* (3 Ostas.); *P. tomentosa* (Japan), in Europa als prachtvoll blühender Baum kult., mit sehr leichtem Holz.

*Manuleae*. Blumenkrone  $\cdot\cdot$ , ohne Sporn. Blütenstand nicht cymös, meist einfach. Antheren zuletzt einfächerig. — Afr., Arab., Ostind. — *Manulea* (26 Südafr.)

§ *Gratiroleae*. Wie vorige; aber Antheren zuletzt zweifächerig. — *Mimulus* (59 meist andin. Amer.); *M. luteus* (südl. Nordamer.) in Europa stellenweise verwildert und eingebürgert. — *Gratiola* (24 temp.); *G. officinalis* (Eur., As.) lief. die giftige, als Volksheilmittel verwendete Herba Gratiolae. — *Limosella* (7); *L. aquatica* (temp., subcalid.). — *Torenia* (30 trop.). — *Lindernia* (26 trop.—temp.).

§ *Selagineae*. Einsamige Steinfrucht oder eine nicht aufspringende, wenig-samige Kapsel. — 120, ausschließlich Südafrika, Madagaskar und trop. afrikanische Gebirge. — *Hebenstreitia* (30 Afr.); *H. dentata*, auf den afrikanischen Gebirgen weit verbreitet.

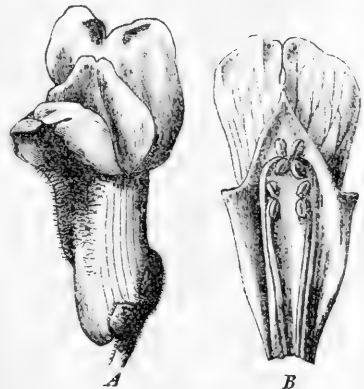


Fig. 427. *Antirrhinum majus*. A eine Blüte; B die Oberlippe derselben mit den Staubblättern. — Nach Warming.

Unterfam. **Rhinanthoideae**. Die zwei rückwärtigen Blumenkronabschnitte oder die Oberlippe werden in der Knospe von einem oder beiden Seitenabschnitten gedeckt.

a. Abschnitte der Blumenkrone alle flach.

§ **Digitaleae**. Die Fächer der Antheren zuletzt an der Spitze vereint. —

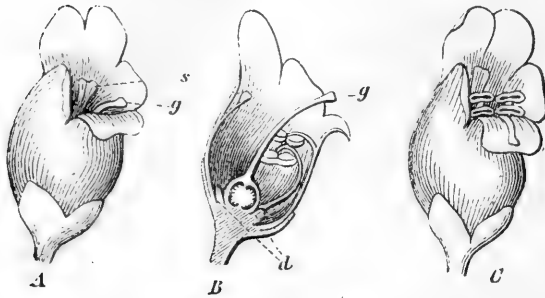


Fig. 428. *Scrophularia nodosa*. Proterogyne Blüte in verschiedenen Zuständen, vergrößert. A Weiblicher Zustand: die Narbe ragt aus dem Schlunde hervor; s Staminodium. B Längsschnitt von A, die zurückgebogenen Staubblätter zeigend; d Nektarium. C Männlicher Zustand: die Spitze des Griffels ist abwärts gebogen und die frühere Stelle der Narbe wird jetzt von den vier Antheren eingenommen. — Nach Warming.

manchmal ein Fach reduziert. — Parasiten und Halbparasiten. — *Gerardia* (30 Amer.). — *Sopubia* (25 Afr.). — *Buechnera* (50 calid.). — *Striga* (30 paläotrop.). — *Hyobanche* (2 Südafr.).

b. Die zwei oberen Abschnitte der Blumenkrone bilden eine helmartige Oberlippe.

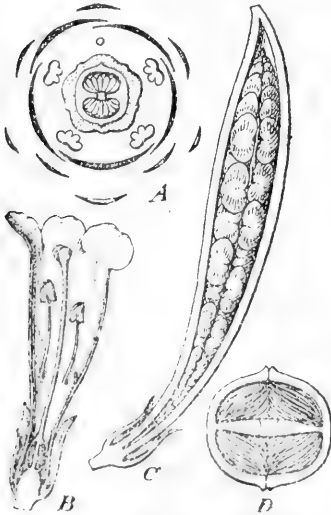


Fig. 429. *Campsis radicans*. A Diagramm. B Blüte im Längsschnitt. C Frucht im Längsschnitt. D Frucht im Querschnitt.

Kapsel, oder fleischig und nicht aufspringend. Samen  $\pm$  zusammengedrückt, oft häutig und breit geflügelt. Nährgewebe 0. Embryo flach, mit flachen oder

Nicht-Parasiten. — *Sibthorpia* (6); *S. europaea* (Westeur.). — *Veronica* (200, meist  $\pm$  und Neuseeland, Austral.). — *Wulfenia* (5 Kärnten, Balkanhalbinsel, Syrien, Himalaja); *W. carinthiaca*, in Kärnten (Gailtaler Alpen) und Montenegro. — *Digitalis* (25 Eur., medit., Westas.), Fingerhut; *D. purpurea* (Westeur.) liefert d. giftigen off. Folia Digitalis; hauptsächlich aus den Samen werden die Glykoside Digitoxin, Digitonin, Digitalin, Digitalein usw. gewonnen. — *Erinus* (1 alp.).

§ **Gerardiaceae**. Die Fächer der Antheren immer getrennt,

b. Die zwei oberen Abschnitte der Blumenkrone bilden eine helmartige Oberlippe.

§ **Rhinanthaceae**. Parasiten und Halbparasiten. — *Euphrasia* (100 temp.  $\pm$  und  $\mp$ ). — *Odontites* (23 medit. und Eur.). — *Bartschia* (30 Eur., Südamer., Afr., meist alpin.); *B. alpina* in den Gebirgen Europas. — *Alectrolophus* (*Rhinanthus*) (9 Eur.). — *Pedicularis* (250  $\pm$  und andin.). — *Melampyrum* (25  $\pm$ ). — *Tozzia* (2 Eur.). — *Lathraea* (3 Eur., 2 Jap.); *L. squamaria* (Mitteleur., As.), Schuppenwurz, chlorophyllloser Wurzelparasit, in Laubwäldern; *L. clandestina* (mediterr.), wie vorige, mit schöner, purpurner Blüte.

Fam. **Bignoniaceae**. Blüten (Fig. 429) fünfgliedrig,  $\bar{z}$ ,  $\cdot$ . Staubblätter 4 oder 2, außerdem bisweilen 3—1 Staminodien. Karpelle (2) median, mit  $\infty$  Samenanlagen. Fruchtknoten zweifächerig, mit je zwei an der Scheidewand stehenden Placenten, oder einfächerig mit zwei wandständigen, zweispaltigen Placenten. Ein Griffel mit zweilappiger Narbe. Frucht eine fachspaltige oder septifrage, zweiklappige

zusammengefalteten Keimblättern. — ♂, Bäume oder kletternde Lianen, seltener Kräuter, mit gegenständigen, bisweilen ☉, häufig zusammengesetzten Blättern und meist ansehnlichen Blüten in einfachen oder rispigen oder trugdoldigen Blütenständen. Oft Blattranken, diese als Fadenranken, Krallenranken oder Haftscheibenranken ausgebildet (Fig. 430). — Häufig eigentümliche Zerklüftung des Holzkörpers. — Viele giftig. — Etwa 500 calid., wenige temp.

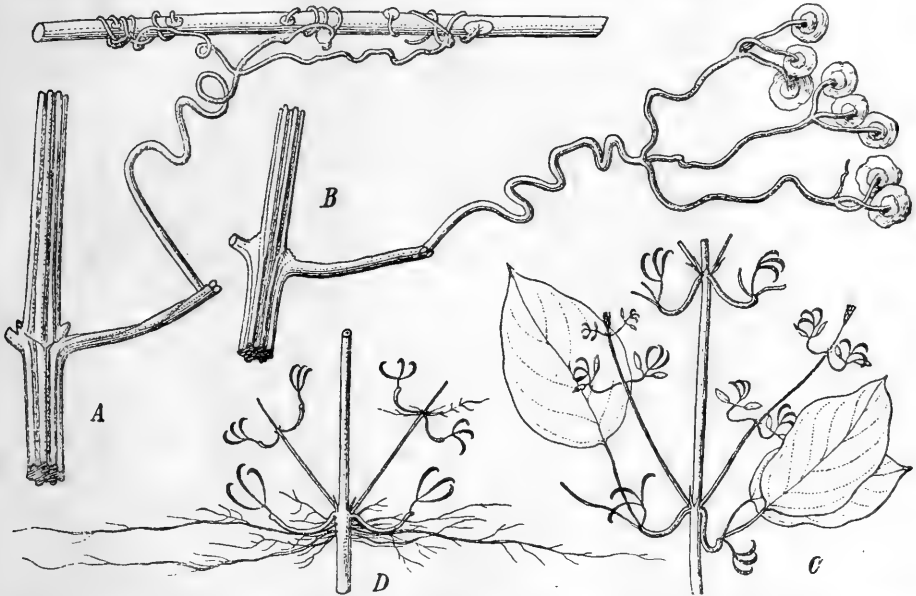


Fig. 430. A und B Haftscheibenranken von *Pithecoctenium phaseoloides*. C Krallenranken von *Bignonia exoleta*, D dieselben nach dem Abfall der Blätter und nach Entstehung von Wurzeln. — Nach Schenck.

§ **Bignonieae.** Fruchtknoten vollkommen zweifächerig. Kapsel septifrag, die beiden Klappen und die Scheidewand abfallend, nur ein fadenförmiger Rand zurückbleibend. Samen meist geflügelt. — Meist Kletterpflanzen, häufig mit Blattranken, seltener Bäume. — *Bignonia* (2 trop. Amer.). — *Oroxylum* (= *Calosanthos*) (1) *indicum* (ind.-malay.), Blätter und Blüten als Gemüse, Rinde und Wurzel medizinisch gebraucht.

§ **Tecomeae.** Fruchtknoten vollkommen zweifächerig. Kapsel fachspaltig, die beiden Klappen und die Scheidewand abfallend. Samen häufig geflügelt. — ♂, seltener Kräuter, niemals mit Blattranken. — *Catalpa* (6 Am., Ostas.); *C. bignonioides* (atlant. Nordamer.), beliebter schöner Zierbaum in Anlagen. — *Campsis* (2 Nordam., Japan) (Fig. 429; *C.* (oft *Tecoma* genannt) *radicans* (atlant. Nordamer.), beliebte Zierpflanze (Wurzelkletterer). — *Tecoma* (80 trop. Amer.); *T. leucoxyton* (Westind.), liefert grünes Ebenholz. — *Incarvillea* (5 China, Turkestan), schönblühende Stauden. — *Stenolobium* (3); *St. stans* (Amer.), viel kultivierter Zierstrauch. — *Jacaranda* (40 Westind., Brasilien); *J. obtusifolia* (Südamer.) u. a. A. liefern das Palisanderholz. — *Spathodea* (8 trop. Afr.); *Sp. campanulata* u. a., Bäume mit prachtvollen Blüten.!

§ **Eccremocarpeae.** Fruchtknoten vollkommen zweifächerig, mit zuletzt verschwindender Scheidewand. Kapselzweiklappig. — *Eccremocarpus* (3 westl. Südamer.).

§ **Crescentieae.** Fruchtknoten einfächerig, mit zwei parietalen, nur am Grunde vereinten Placenten. Frucht nicht aufspringend, mit ungeflügelten, der

faserig-pulpösen Placenta eingebetteten Samen. —  $\bar{t}$  ohne Ranken. — *Parmen-  
 tiera* (2 Mexiko, Panama); *P. cerifera* (Panama), Kerzenbaum, waldbildend,  
 mit langen, kerzenähnlichen Früchten. — *Crescentia* (5 trop. Amer.); *C. cujete*,  
 Kalebassenbaum; die hartschaligen Früchte dienen als Gefäße. — *Kigelia*  
 (3 trop. Afr.); *K. pinnata* u. a. A., »Leberwurstbäume«, mit großen, an  
 langen Stielen herabhängenden Früchten.

Fam. **Pedaliaceae**. Blüten (Fig. 431) fünfgliedrig,  $\bar{z}$ ,  $\bar{d}$ . Staubblätter 4 oder  
 2 mit paarweise zusammenneigenden Antheren. Karpelle (2), selten (3—4) mit  
 je  $\infty$  Samenanlagen. Fruchtknoten 2—4-fächerig mit quergeteilten Fächern.



Fig. 431. *Sesamum indicum*. A blühende Zweigspitze. B Diagramm. C Blumenkrone aufgeschnitten  
 und von innen betrachtet. D Gynaeceum. E Fruchtknotenquerschnitt. F Frucht. G Samen. H Samen  
 im Längsschnitt. — Nach Stapf.

Samenanlagen in jedem Fach 1— $\infty$ , zentralwinkelständig. Kapsel oder Nuß,  
 meist mit erhärtetem Endokarp. Samen mit dünnem Nährgewebe. —  $\odot$  und  $\bar{d}$   
 Kräuter mit Schleimdrüsenhaaren, mit gegenständigen oder oberwärts  $\odot$ , ganz-  
 randigen bis fiederspaltigen Blättern. Blüten axillär oder in Trauben. —  
 Etwa 60, meist tropisch.

§ **Pedaliaceae**. Thecae getrennt, fast hängend. Fruchtknoten zweifächerig. Blüten  
 axillär. — Afr., Ostind. — *Pedaliium* (1 Ostind., Ostafri.). — *Harpagophytum* (2 Südafri.) mit  
 vielhakigen Früchten, »Wollspinnen«.

§ **Sesameae**. Thecae der Antheren dorsifix. Fruchtknoten zweifächerig,  
 zuletzt vierfächerig. Blüten axillär. — *Sesamum* (16 Afr., Ostind.; Fig. 431);  
*S. indicum* und *S. radiatum* (trop. Afr.), Sesam, wegen der reichlich  
 ein vortreffliches Speiseöl liefernden Samen in allen Tropengebieten, auch im  
 Mittelmeergebiet, in China und Japan kult.

§ **Pretreeae**. Thecae der Antheren dorsifix. Fruchtknoten 1—4-fächerig, oft durch  
 Querfächerung 2—8-fächerig. — *Pretrea* (1 Ostafri.).

## II. Fruchtknoten einfächerig, mit $\pm$ wandständigen Placenten und $\infty$ Samenanlagen.

Fam. **Martyniaceae**. Wie vorige, aber Thecae der Antheren gespreizt. Fruchtknoten  
 mit zwei einspringenden, parietalen, zweiseitigen Placenten. Die große stark verholzte  
 und langgehornte Kapsel zuletzt vierkammerig. Blüten in Trauben. — 9 Amer. — *Mar-  
 tyria* (1) *annua* (Mexiko, in den Tropen als Unkraut); Reizbarkeit der Narben beachtenswert.

Fam. **Orobanchaceae**. Blüten (Fig. 432) fünfgliedrig,  $\bar{\nu}$ ,  $\cdot$ . Blumenkrone deutlich zweilappig. Staubblätter 4, didynamisch. Karpelle (2) median, selten (3), jedes Karpell mit 2 wandständigen, getrennten oder in der Mitte des Faches vereinten Placenten mit  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel. Narbe 2—4-lappig. Fachspaltige Kapsel. Embryo wenigzellig, kugelig, im fetthaltigen Nährgewebe. —  $\odot$  und  $\bar{\nu}$  parasitische Kräuter mit schuppenförmigen Blättern und einzelnen Endblüten oder Blütentrauben. — Etwa 130, meist \* temp., wenige trop. und  $\bar{\nu}$ . — **Orobanche** (90); *O. ramosa* (Eur. und mediterr.), besonders auf Hanf (»Hanfwürger«) und Tabak; *O. minor* (mediterr.), besonders auf Klee (»Kleeteufel«); manche Arten nur auf ganz bestimmten Wirtspflanzen.

Fam. **Gesneriaceae**. Blüten (Fig. 433) fünfgliedrig,  $\bar{\nu}$ ,  $\cdot$ . Blumenkrone  $\pm$  zweilappig. Staubblätter 4 oder 2, außerdem bisweilen 1—3 Staminodien; die Antheren paarweise oder alle zusammenneigend. Karpelle (2) median. Fruchtknoten oberständig bis unterständig, einfächerig, mit zwei wandständigen, oft zweispaltigen Placenten mit  $\infty$  kleinen Samenanlagen. Ein Griffel mit breiter, kopfförmiger oder zweilappiger Narbe. Kapsel oder Beere mit  $\infty$  kleinen Samen. Nährgewebe  $\pm$  oder 0. Embryo gerade, fast stielrund, mit kleinen Keimblättern. — Kräuter oder  $\bar{\nu}$  mit gegenständigen, ganzrandigen oder gezähnten Blättern und ansehnlichen, einzeln oder in Trugdolden stehenden Blüten. — Etwa 1100 calid., wenige temp.

Unterfamilie **Cyrtandroideae**. Fruchtknoten frei (oberständig).

§ **Ramondieae**. Blumenkrone fast  $\oplus$  bis  $\cdot$ . Staubblätter 5, 4 oder 2. Kapsel länglich, septidic zweiklappig. —  $\bar{\nu}$  Kräuter mit grundständiger Blattrosette. — *Ramondia* (1 Pyren., 2 Serbien). — *Saintpaulia* (3 trop. Ostafri.); *S. ionantha*, »Usambara-Veilchen«, häufig kult.

§ **Didymocarpeae**. Blumenkrone  $\oplus$  bis  $\cdot$ . Staubblätter 5, 4 oder 2. Kapsel länglich, fachspaltig. — *Didymocarpus* (= *Roettlera*) (100 meist indomalay., wenige China, Austral., trop. Afr., Madag.).

§ **Championieae**. Staubblätter, 4 oder 2. selten 5. Kapsel 4klappig.

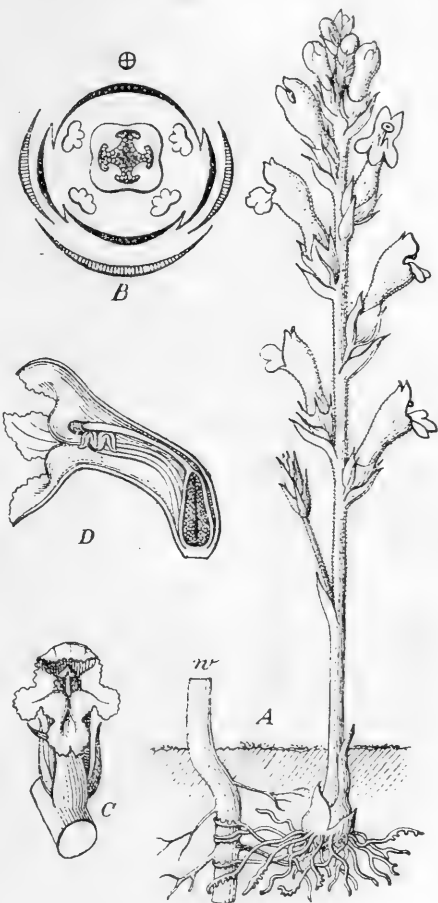


Fig. 432. A *Orobanche ramosa*, ganze blühende Pflanze, die Saugwurzeln zeigend, welche der Wurzel einer Hanfpflanze Nährstoffe entziehen. B—E *Orobanche eryngii*. B Diagramm. C Blüte von vorn gesehen. D Blüte im Längsschnitt. — Nach Beck.

§ **Streptocarpeae.** Blumenkrone glockig oder trichterförmig,  $\cdot\cdot$ . Staubblätter 2. Kapsel 2—4-klappig, mit gedrehten Klappen. — *Boea* (25 trop. As.). — *Streptocarpus* (50 Afr., Madag.) (Fig. 433); *St. polyanthus* u. a. A. häufig kultiviert, mit einem großen, ausdauernden Keimblatt, dem Adventivwurzeln und meist blattlose Blütenstände (als Adventivsprosse) entspringen, während Wurzel und Plumula am Embryo fehlen.

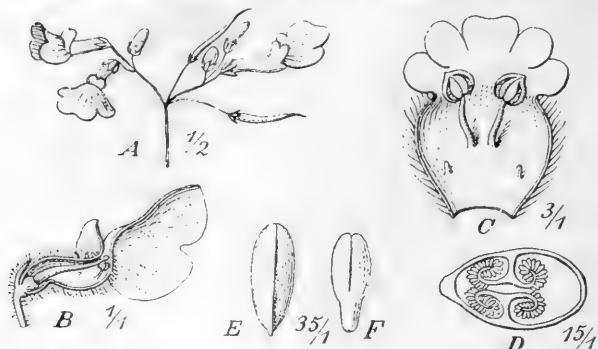


Fig. 433. A, B *Streptocarpus glandulosissimus*. A Blütenstand, B Blütenlängsschnitt. C—F *Didymocarpus kamerunensis*. C Blumenkrone aufgeschnitten und ausgebreitet, D Fruchtknotenquerschnitt, E Samen, F Embryo. — Nach Engler.

§ **Aeschynantheae.** Blumenkrone  $\cdot\cdot$ . Staubblätter 4. Kapsel lineal. Samen mit haarförmigen Anhängseln. — *Aeschynanthus* (70 trop. As.).

§ **Klugiaceae.** Kapsel kurz, im Kelch eingeschlossen, fachspaltig, zweiklappig. — *Klugia* (4 trop. Am.).

§ **Hemiboeae.** § **Anethantheae.**

§ **Beslerieae.** Staubblätter 4. Beere, selten quer aufreißende Kapsel. — Kräuter oder Sträucher. — *Besleria* (50 trop. Amer.).

§ **Coronantherae.** Staubblätter 4. Frucht verschieden. — Oft kletternde Sträucher mit gegenständigen, kleinen Blättern. — Alle  $\bar{r}$ . — *Coronanthera* (9 Neukaledonien).

§ **Cyrtandreae.** Nur die zwei vorderen Staubblätter fruchtbar. Frucht niemals aufspringend, eiförmig. — Sträucher oder Halbsträucher, auch kleine Bäume. — *Cyrtandra* (180 meist auf den Inseln des ind. und stillen Ozeans); manche Arten Zierpflanzen.

§ **Columnaceae.** Blumenkrone verschieden. Von allen vorigen durch den in Drüsen zerteilten Diskus verschieden; eine Drüse an der Hinterseite der Blüte groß. — *Columnnea* (100 trop. Amer.).

Unterfam. **Gesnerioideae.** Fruchtknoten unterständig. Kapsel. — Alle trop. Amer.

§ **Bellonieae.** Blumenkrone radförmig oder glockig. Kein Diskus. — Nicht knollig. — Antillen, trop. Anden. — *Bellonia* (2 Westindien).

§ **Gloxinieae.** Röhre der Blumenkrone zylindrisch bis glockig. Diskus ringförmig oder gelappt. — Nicht knollig. — Trop. Amer. — *Gloxinia* (6 Brasil. bis Mexiko). — *Achimenes* (25 Brasil. bis Mexiko). — *Smithiantha* (6 Mexiko).

§ **Kohlerieae.** § **Solenophoreae.**

§ **Sinningieae.** Blumenkrone meist mit längerer Röhre. — Kräuter mit knolligen Rhizomen und gegenständigen oder quirligen Blättern. — *Corytholoma* (50 meist Südamer.). — *Sinningia* (20); *S. speciosa* (Brasil.), verbreitete Zierpflanze, allgemein fälschlich als »Gloxinie« bezeichnet.

§ **Gesnerieae.** Röhre der Blumenkrone zylindrisch bis glockig. Diskus ringförmig. — Knollengewächse oder Sträucher. — *Gesneria* (35, meist Westind.), mit wechselständigen Blättern.

Fam. **Columelliaceae.** Blüten 5—8-gliedrig,  $\bar{s}$ , fast  $\oplus$ . Staubblätter 2, mit langem, gefaltetem, ungeteiltem Fach der Antheren. Karpelle (2) median, mit  $\infty$  Samenanlagen. Fruchtknoten oberständig, mit 2 wandständigen, zweispaltigen, in der Mitte des Faches sich fast berührenden Placenten. Kapsel vierklappig. Samen mit Nährgewebe und kleinem Embryo.

— ♂ mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern und in Trugdolden stehenden Blüten. — *Columellia* (2 andin. Südamer.).

III. Fruchtknoten nur noch selten zweifächerig, meist ein-  
 fächerig mit basaler, zentralständiger Placenta und  $\infty$   
 Samenanlagen.

Fam. **Lentibulariaceae**. Blüten (Fig. 434) fünfgliedrig, ♀, selten ♂, meist  $\cdot\cdot$ .  
 Blumenkrone meist deutlich 2-lippig. Staubblätter selten 5, meist 2, an der Basis  
 der Blumenkrone frei werdend. Karpelle  
 (2), median. Fruchtknoten meist ein-  
 fächerig, selten zweifächerig, mit basaler,  
 freier, mittelständiger, selten scheidewand-  
 ständiger Placenta, meist mit  $\infty$  umge-  
 wendeten Samenanlagen. Kapsel mit 2—4  
 Klappen und  $\infty$ -samig, oder geschlossen  
 und einsamig. Samen ohne Nährgewebe.  
 — Kräuter, meist im Wasser, oder aber  
 zwischen Moos epiphytisch wachsend, oder  
 auf feuchtem Boden, häufig ohne Wurzel.  
 — Etwa 250 calid.—temp.

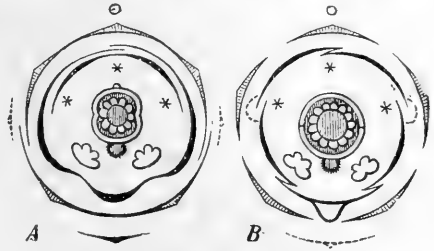


Fig. 434. Blütdiagramme, A von *Utricularia vulgaris*, B von *Pinguicula alpina*. — Nach Eichler.

Unterfam. **Byblidoideae**. Blüten ♂, ohne Sporn. Staubblätter 5. Fruchtknoten zweifächerig. — *Byblis* (2 Austral.).

Unterfam. **Utricularioideae**. Blüten  $\cdot\cdot$ , mit Sporn. Staubblätter 2. Fruchtknoten einfächerig, mit freier, mittelständiger Placenta.

§ **Utricularieae**. Blumenkrone mit deutlichem Sporn. Samenanlagen  $\infty$ . — Wasser- und Landpflanzen. — *Pinguicula* (30); *P. vulgaris* (\*, auch arktisch)

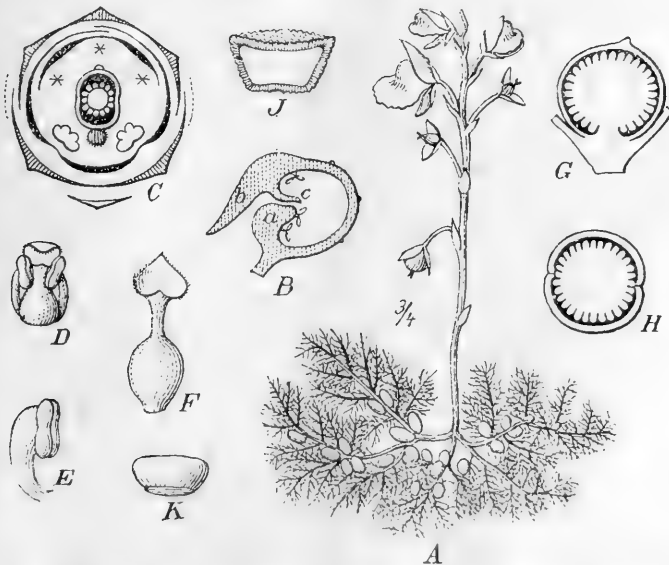


Fig. 435. *Utricularia vulgaris*. A ganze Pflanze. B Wassertierchen fangender Schlauch im Längsschnitt. C Diagramm. D Androeceum und Gynoeceum. E Staubblatt von der Seite. F Fruchtknoten. G Fruchtknoten im Längsschnitt. H Fruchtknoten im Querschnitt. J Samen im Längsschnitt. K Embryo. — Meist nach Kamienski.

und *P. alpina* (fast so weit verbreitet wie vorige) mit breiten, klebrigen, zum Tierfang eingerichteten Blättern. — *Genlisea* (10 trop.). — *Utricularia* (250 trop.—temp.) (Fig. 435), im Wasser schwimmende (dann wurzellose), auf feuchter Erde lebende oder epiphytische Kräuter mit sehr verschieden gestalteten Blättern, deren Abschnitte vielfach zu Wassertierchen fangenden, blasigen Schläuchen (Fig. 436) umgebildet sind.

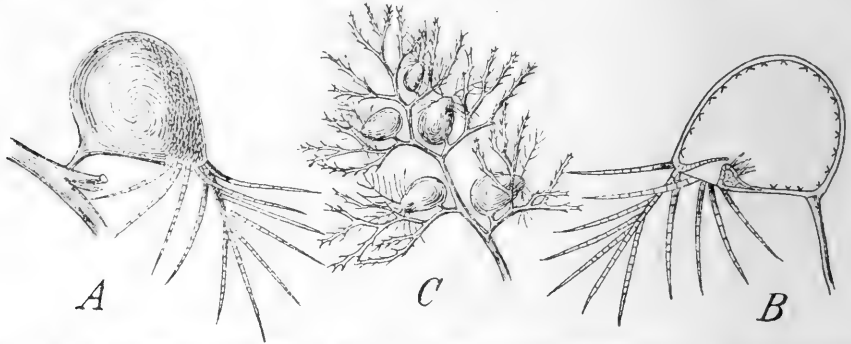


Fig. 436. A, B *Utricularia neglecta*. A Blase von außen; B im Längsschnitt. C *Utricularia vulgaris*, Endstück eines Blattes mit Blasen. — Nach Darwin, Kerner, Cohn.

§ **Biovulariaceae.** Blumenkrone mit abgerundeter, spornartiger Aussackung. Samenanlagen nur 2. — Wasserpflanzen. — *Biovularia* (2 Westind.).

IV. Fruchtknoten zwei- oder einfächerig, in jedem Fach oder überhaupt mit nur einer hängenden Samenanlage.

Fam. **Globulariaceae.** Blüten fünfgliedrig, ♀, ·|. Staubblätter 4 oder 2, mit zuletzt einfächerigen Antheren. Karpelle (2), mit je einer oder im ganzen mit nur einer Samenanlage. Ein Griffel. Frucht ein einsamiges, dünnchaliges Nüßchen. Embryo fast stielrund, vom Nährgewebe umgeben. — 2 Kräuter mit verkehrt-eiförmigen oder länglichen Grundblättern und in kugeligen Köpfchen oder Ährchen stehenden Blüten. — 20 temp. Eur., Makaronesien, Sokotra. — *Globularia* (17 medit. und alp.).

5. Unterreihe **Acanthineae.** Blüten meist ·|, typisch fünfgliedrig. Staubblätter 4 oder 2. Karpelle (2), mit meist ∞ Samenanlagen. Kapsel bis zum Grunde fachspaltig.

Fam. **Acanthaceae.** Blüten (Fig. 437, 438) fünfgliedrig, meist ♀, ·|. Kelchblätter frei oder vereint. Blumenkrone ⊕, oder ·|, zweilippig. Staubblätter 4 oder 2, bisweilen noch 1—3 Staminodien; Pollen sehr mannigfach.

Karpelle (2), median, mit je ∞—2 zweireihig oder einreihig stehenden, umgewendeten oder amphitropen Samenanlagen. Kapsel von der Spitze bis zum Grunde fachspaltig, mit zurückgekrümmten, in der Mitte die halben Scheidewände tragenden Klappen; ausnahmsweise Steinfrucht. Samen meist ohne Nährgewebe, häufig durch hakenförmige Auswüchse des Funikulus (Jakulatoren), die zum Ausschleudern der Samen dienen, gestützt. — Kräuter oder

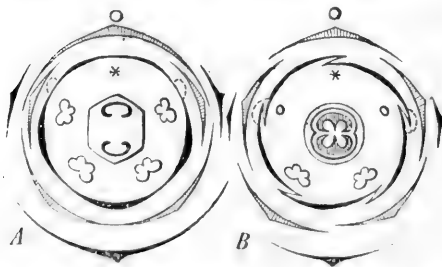


Fig. 437. Diagramme von A *Acanthus mollis*, B *Eranthemum nervosum*. — Nach Eichler.



Sträucher, selten kleine Bäume mit gegenständigen Blättern. Blüten in einfachen oder aus Trugdolden zusammengesetzten Ähren oder Trauben. Bisweilen inneres Siebgewebe. Mannigfache Cystolithen. — Etwa 2050 calid.

Unterfam. *Nelsonioideae*. Samenanlagen  $\infty$ . Jakulatoren papillenförmig. Spaltenpollen mit Porus. — *Nelsonia* (1 calid.).

Unterfam. *Mendoncioideae*. Samenanlagen 4. Stets höchstens zwei Samen. Frucht steinfruchtartig. Jakulatoren 0. Glatter, runder Pollen. — Lianen. — *Mendoncia* (25 trop. Amer.). — *Afromendoncia* (4 trop. Afr.).

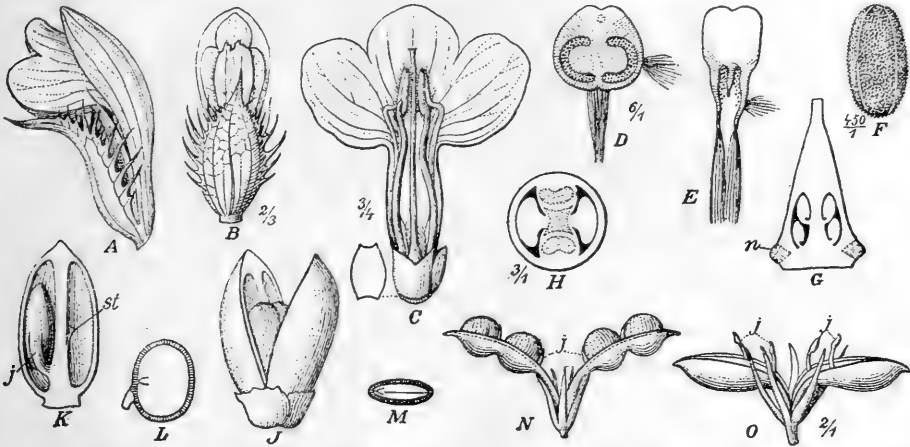


Fig. 438. *Acanthaceae*. A—M *Acanthus mollis*. A, B Blüte von der Seite und von vorn gesehen; C Blumenkrone ausgebreitet, unten die beiden inneren Kelchblätter; D, E Anthere geschlossen und aufgesprungen im Querschnitt; F Pollenkorn; G, H Fruchtknoten im Längs- und Querschnitt, n Nektarium; J aufgesprungene Frucht; K einzelne Klappe von vorn gesehen, st sterile Samenanlage; L, M Samen im Längs- und Querschnitt. — N *Pseuderanthemum bicolor*, aufgesprungene Kapsel. — O *Justicia Anselliana*, aufgesprungene, entleerte Kapsel; j Jakulatoren. — Nach Lindau.

Unterfam. *Thunbergioideae*. Samenanlagen 4. Kapsel. Jakulatoren papillenförmig. Furchenpollen. — *Thunbergia* (100 paläotrop.); *Th. alata* (Ost-afr.), Zierpflanze.

Unterfam. *Acanthoideae*. Samenanlagen 2— $\infty$ . Jakulatoren hakenförmig.

A. *Contortae*. Blumenkronabschnitte gedreht, selten anders, niemals aufsteigend dachig.

§§ *Trichanthereae*, *Loutheridieae*, *Hygrophileae*, *Petalidieae*, *Strobilantheae*, alle mit Rippenpollen, letztere mit stielrunder Kapsel. — Hierher *Strobilanthes* (180 As. calid.); viele Arten Gewächshauspflanzen.

§ *Ruellieae*. Wabenpollen. Karpelle mit  $\infty$ —2 Samenanlagen. — *Ruellia* (200 calid.). — *Eranthemum* (20 trop. As.).

§ *Barlerieae*. Wabenpollen. Karpelle mit zwei Samenanlagen. Staubfäden frei, nicht genähert. — *Barleria* (150 trop. Steppen).

B. *Imbricatae*. Blumenkronabschnitte aufsteigend, dachig gedeckt. Oberlippe bisweilen fehlend.

§ *Acantheae*. Staubblätter 4. Spaltenpollen. Oberlippe fehlend oder Blumenkrone hinten tief gespalten. — *Blepharis* (70 paläotrop., medit.). — *Acanthus* (20 medit., paläotrop.); viele Zierpflanzen (Fig. 438).

§ **Aphelandreae.** Wie vorige, aber Oberlippe vorhanden. — *Aphelandra* (60 trop. Amer.).

§ **Andrographideae** (Daubenpollen), §§ **Asystasioae**, **Graptophylleae** (Rahmenpollen), § **Pseudanthemeae** (Spangepollen und glatter Pollen), § **Odontonemeae** (Spangepollen).

§ **Isoglosseae.** Gürtel- und Stachelpollen. Staubblätter 2.

§ **Justicieae.** Knötchenpollen. Staubblätter 2. — *Justicia* (inkl. *Adhatoda* 250 trop.); *J. adhatoda* (indisch-malayisch).

6. Unterreihe **Myoporineae.** Blüten fünfgliedrig, ⊕ oder ·|·. Karpelle (2), mit je 2–4–8 Samenanlagen, oder Karpelle (2–∞) mit je einer hängenden, die Mikropyle nach oben kehrenden Samenanlage. Steinfrucht mit gefächertem Endokarp oder 2–8 Steinkernen.

Fam. **Myoporaceae.** Blüten fünfgliedrig, ⊕ oder ·|·. Staubblätter 5 oder 4. Der zweifächerige Fruchtknoten durch nachträgliche Scheidewandbildung oft vierfächerig; in anderen Fällen der Fruchtknoten 2–∞ fächerig. Steinfrüchte mit gefächertem Endokarp oder in 2–10 einsamige Steinkerne zerfallend. Nährgewebe dünn oder 0. Embryo mit halbstielrunden Keimblättern. — ⚥ mit ⊙ oder gegenständigen, ganzrandigen oder gezähnten, durchsichtig punktierten Blättern und einzeln oder in Büscheln stehenden Blüten. — Ölzellen. — Etwa 90 Ostas., Austral. und ozeanische Inseln. — *Myoporum* (25). — *Pholidia* (= *Eremophila*) (60 Austral.).

7. Unterreihe **Phrymineae.** Blüten ·|·. Ein Karpell mit einer geradläufigen, nach oben gekehrten Samenanlage.

Fam. **Phrymaceae.** Aufrechtes Kraut mit gegenständigen, dünnen Blättern. Blüten klein, in den Achseln sehr reduzierter Tragblätter, kurz gestielt. — *Phryma* (1 Ostas., Nordamer.).

7. Reihe **PLANTAGINALES.** Blüten viergliedrig, bis auf die Karpelle gleichzählig, ♀ oder ♂ ♀, ⊕. — Meist Kräuter, seltener Sträucher mit holzigem Stamm. Blätter meist ⊙.

Fam. **Plantaginaceae** (Fig. 439). Kelchblätter 4. Blumenkrone mit 4 Abschnitten, trockenhäutig. Staubblätter 4, in verschiedener Höhe mit der Blumen

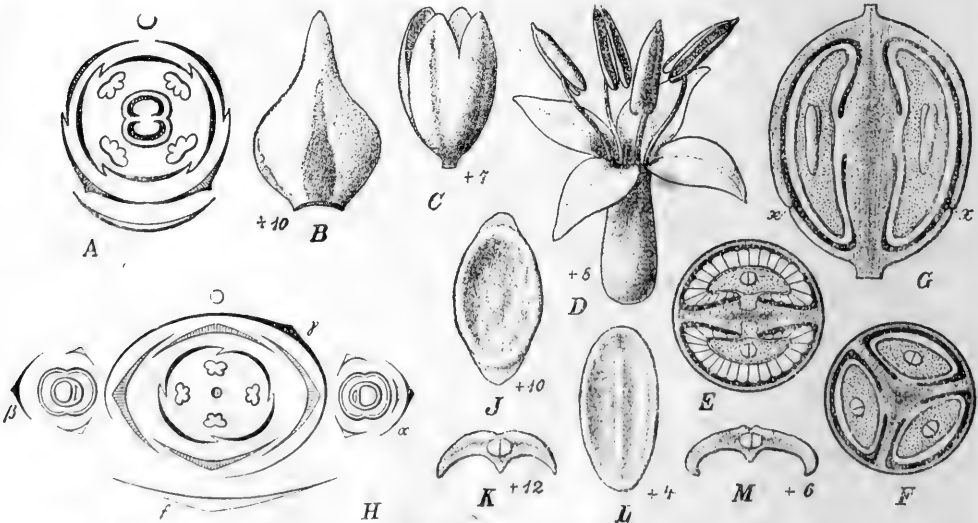


Fig. 439. A—E, *G Plantago lanceolata*. A Diagramm, B Braktee, C Kelch, D Blüte ohne Kelch, E Frucht im Querschnitt, G Frucht im Längsschnitt, bei *x x* die Öffnungsstelle der Kapsel. F Frucht von *Plantago major* im Querschnitt. H Schema des Blütenstandes von *Litorella lacustris* (der gewöhnliche Fall mit nur zwei ♀ Blüten aus den Achseln der Vorblätter  $\alpha$  u.  $\beta$ ). J, K Samen und Samenquerschnitt von *Plantago sacatilis*. L, M Samen und Samenquerschnitt von *Plantago amplexicaulis*. — Nach Harms und Eichler.

kronröhre vereint. Karpelle (2) oder 1, bisweilen nochmals gefächert, mit einigen bis einer umgewendeten Samenanlagen. Fruchtknoten 4—1-fächerig. Kapsel quer aufspringend oder Nuß. Samen mit Nährgewebe. Embryo gerade. — Kräuter, selten Halbsträucher mit ☉, selten gegenständigen, meist ungeteilten Blättern und in Ähren stehenden Blüten. — *Plantago* (200, meist temp.; Fig. 440); *P. psyllium* (medit.) gibt die schleimhaltigen »Flohsemen«, Samen Psyllii; ähnlich *P. cynops* (medit.) und *P. arenaria* (Eur.). — *Litorea* (2); *L. lacustris* (Nord- und Mitteleuropa), in Landseen.

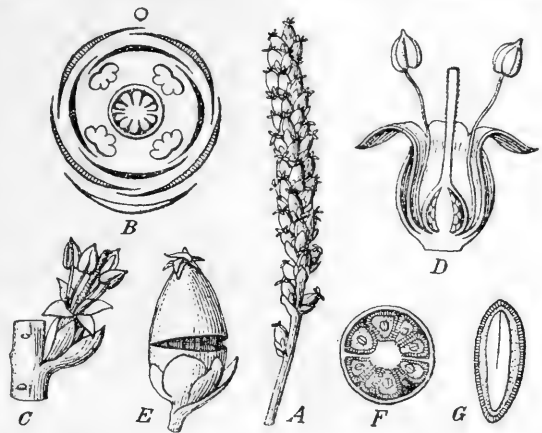


Fig. 440. *Plantago major*. A Blütenstand. B Diagramm. C Einzelblüte. D Blüte im Längsschnitt. E aufspringende Kapsel. F Frucht im Querschnitt. G Samenlängsschnitt. — Meist nach Le Maout u. Decaisne.

b) Insertion der Blütenhülle epigynisch.

α) Staubblätter frei.

8. Reihe RUBIALES. Blü-

ten typisch fünf- bis viergliedrig, mit gleichzähligen oder minderzähligen Staubblättern und Karpellen, ☉, selten -| oder unregelmäßig. Fruchtknoten unterständig, gefächert oder einfächerig, in jedem Fach mit ∞—1 umgewendeten Samenanlagen. — ☞ und Kräuter mit gegenständigen, meist ungeteilten, seltener geteilten Blättern.

A. Staubblätter in gleicher Anzahl wie die Abschnitte der Blumenkrone.

Fam. **Rubiaceae**. Blüten fünf- bis vier-, selten mehrgliedrig, mit isomerem oder meist oligomerem, unterständigem Fruchtknoten, ♀, selten ♂ ♀, ☉, selten -|. Kelchblätter meist ohne Deckung. Blumenkronabschnitte in der Knospe klappig, dachig oder linksgedreht. Karpelle meist (2), seltener (1—∞), mit je 1—∞ umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel mit kopfigem oder verzweigtem Ende. Halbfrucht verschieden, selten einfächerig. — Kräuter oder ☞ mit kreuzgegenständigen, ganzrandigen Blättern und interpetiolaren Nebenblättern, die bisweilen wie die Hauptspreiten entwickelt sind. Blüten meist in Rispen oder Cymen, letztere nicht selten zu Köpfen vereint. — Etwa 4500 calid. bis frigid.

Unterfam. **Cinchonoideae**. Karpelle mit ∞ Samenanlagen.

A. Halbfrucht trocken.

a. Blüten einzeln oder in dekussierten Rispen.

§ **Condamineae**. Blüten ☉. Blumenkronabschnitte klappig. Samenanlagen horizontal. Samen ungeflügelt. Nebenblätter ganz oder zweiteilig. — ☞ mit ansehnlichen Blüten. — Meist trop. Amer. — *Bikkia* (20 Polynes., Sundains., Neuguinea).

§ **Oldenlandieae**. Wie vorige; aber mit vertikal gestellten Samenanlagen und oft borstig zerschlitzen Nebenblättern. — Meist Kräuter mit kleinen Blüten. — *Oldenlandia* (über 200 trop.).

§ **Rondeletieae**. Blüten ☉. Blumenkronabschnitte dachig oder gedreht. Samen ungeflügelt. — *Sickingia* (14 trop. Amer.); mehrere Arten geben die medizinisch gebrauchten Arariba-Rinden. — *Rondeletia* (60 Amer.).

§ **Henriquezieae**. Blüten -|. Staubblätter ungleich hoch in der Röhre der Blumenkrone inseriert. Samen ungeflügelt. — *Henriquezia* (5 Amazonasgebiet).

§ **Cinchoneae**. Blüten (Fig. 441) ♂. Samenanlagen aufsteigend. Halbfrüchte kapselartig, fach- oder wandspaltig. Samen geflügelt — Meist ♂ mit interpetiolen Nebenblättern. — *Cinchona* (30—40 trop. Amer., Ostabhang der südam.

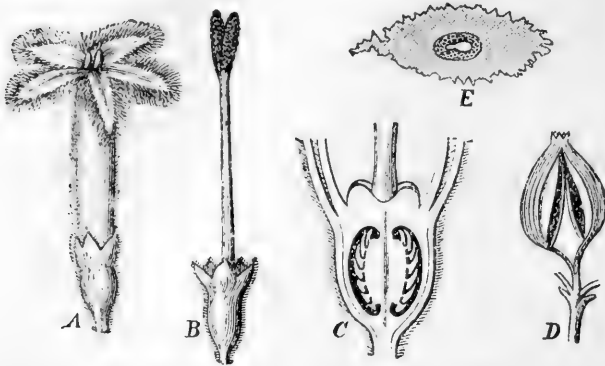


Fig. 441. *Cinchona calisaya*. A Blüte. B Gynaeceum. C Fruchtknoten im Längsschnitt. D aufspringende Frucht. E Samen.

Anden von 10<sup>n</sup>. Br. bis 19<sup>o</sup> s. Br., in 1600—2400 Meter Meereshöhe, dort, hauptsächlich aber auf Java und in Ostind., zur Gewinnung der Fiebrerrinde kult.; *C. calisaya* var. *Ledgeriana* lief. besonders alkaloidreiche Chinarine; *C. succirubra* lief. von kultivierten Pflanzen die off. Cortex Chinae. — *Ladenbergia* (40 trop. Amer.); *L. hexandra* lief. Quina do Rio; *L. pedunculata* lief. China cuprea. — *Remija* (14 trop. Amer.); *R.*

*ferruginea* (Südbras.) lief. Quina da Serra. — *Bowardia* (30 Zentralamer.); mehrere Arten Zierpflanzen. — *Corynanthe* (6 trop. Westafr.); *C. johimbe* (Kamerun) liefert die Johimberinde, aus der das Aphrodisiakum Johimbin gewonnen wird. — *Exostemma* (20 Westind.); Rinden ehemals Fiebermittel. (— *Coutarea* (5 trop. Amer.); *C. hexandra* lief. die Quina do Pernambuco.

b. Blüten in Köpfchen.

§ **Naucleaeae**. — *Uncaria* (= *Ouroparia*) (35 meist trop. As.); *U. gambir* (ind.-malay., auch kult.); aus den Blättern und Zweigen der rankenden Liane wird Gambir oder Gambir-Katechu zum Gerben und Färben gewonnen. — *Nauclea* (30 trop. As.) — *Cephalanthus* (4 Amer., 1 Afr., 1 As.); *C. occidentalis* Nordamer.), Zierpflanze.

B. Halbfrucht saftig.

§ **Mussaendeae**. Blumenkronabschnitte klappig. — *Mussaenda* (50 paläotrop.); Blüten mit einem stark vergrößerten, korollinischen Kelchblatt.

§ **Gardenieae**. Blumenkronabschnitte dachig oder gedreht. — *Randia* (150 trop.). — *Gardenia* (100 paläotrop.); *G. florida* (China; kult. in Warmhäusern), Gardenie, mit stark duftenden Blüten, lief. in ihren Früchten die »Chinesischen Gelbschoten« (Färbemittel) des Handels.

Unterfam. **Coffeoidae**. Karpelle mit je einer Samenanlage.

A. Mikropyle der hängenden Samenanlagen nach oben gewendet.

§ **Vanguerieae**. Staubblätter am Schlunde oder am Saum der Blumenkronröhre frei werdend. Steinfrüchte. Samen mit Nährgewebe. — ♂. — *Vangueria* (50 meist trop. Afr.); *V. edulis* (trop. Afr.) u. a. A. mit wohlschmeckenden Früchten.

**Guettardeae**. Wie vorige; aber Samen ohne Nährgewebe. Karpelle (2—∞). — *Guetlarda* (40 trop. Amer., 1 Tropen der alten Welt).

§ **Chiococceae**. Staubblätter am Grunde der Blumenkronröhre frei werdend. Karpelle (2—∞). Samen mit Nährgewebe. — *Chiococca* (2 Südamer.); *Ch. anguifuga*, Wurzel gegen Schlangenbiß gebraucht.

B. Mikropyle der aufstrebenden Samenanlagen nach hinten gewendet.

a. Blumenkronabschnitte gedreht.

§ **Ixoreae.** — *Coffea* (40 paläotrop., meist Afr.) (Fig. 442); *C. arabica*, Kaffeebaum (Abyssinien, Ostafrika; kult. in den Tropen, besonders Brasil.); *C. liberica*, *C. stenophylla* u. a. A. (Westafrika), *C. ibo* (Ostafrika), sind neuerdings ebenfalls in Kultur genommen worden. — *Ixora* (150 trop.); *I. ferrea* (Westind.) lief. Eisenholz. — *Pavetta* (100 trop.).

b. Blumenkronabschnitte klappig.

α. Samenanlagen am Grunde des Fruchtknotens eingefügt.

I. Fruchtknoten 2-∞-fächerig, mit dicker Scheidewand.

§ **Psychotriaceae.** Staubblätter am Schlunde der Blumenkronröhre frei werdend. Äste des Griffels kurz. Steinfrucht. —  $\bar{\eta}$ . — *Psychotria* (etwa 500 trop.). — *Palicourea* (100 trop. Amer.); manche Arten werden medizinisch verwendet. — *Urugogá* (= *Cephaëlis*) (150 trop., meist Brasil.); *U. ipecacuanha* (Brasilien) lief. die off. Brechwurzel, Radix Ipecacuanhae. — *Hydnophytum* (30 ind.-malay.) und *Myrmecodia* (20 ind.-malay.), interessante, epiphytische Ameisenpflanzen mit knollenförmig angeschwollenen, von gewundenen Höhlungen durchsetzten Stengeln.

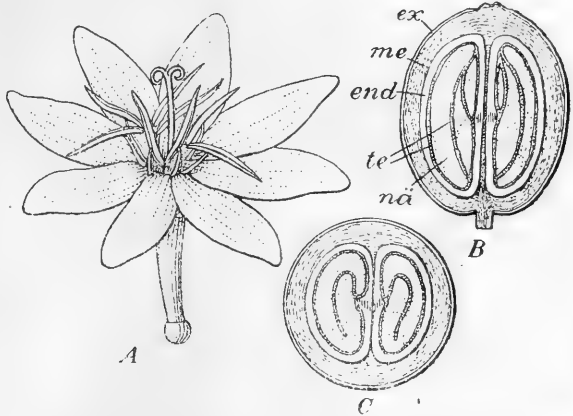


Fig. 442. *Coffea liberica*. A Blüte. B, C Frucht im Längs- und Querschnitt; ex Exokarp (»Hülse«), me Mesokarp (Fruchtfleisch), end Endokarp (»Pergamenthaut«, te Samenschale (»Seidenhaut«), nä Endosperm (Nährgewebe). — Nach K. Schumann.

§ **Paederieae.** Wie vorige; aber Äste des Griffels lang. Trockenfrucht. — *Paederia* (40 trop.).

§ **Anthospermeae.** Staubblätter am Grunde der Blumenkronröhre frei werdend. Blüten diöcisch. — *Phyllis* (1) *nobla* (Kanaren). — *Anthospermum* (25 Afr.). — *Serissa* (1) *foetida* (Ostas.). — *Nertera* (6 ♀); *N. depressa*, Zierpflanze mit roten Früchten. — *Coprosma* (40 ♀). — *Mitchella* (2 Nordamer., Japan). — *Plocama* (1) *pendula* (Kanaren).

II. Fruchtknoten ein- bis zweifächerig, mit dünner Scheidewand.

§ **Coussareeae.** — 150 trop. Amer. — *Coussarea* (50 Brasil.).

β Samenanlagen an der Scheidewand des Fruchtknotens eingefügt.

§ **Morindeae.**  $\bar{\eta}$  mit ungeteilten und nicht laubigen Nebenblättern. — *Morinda* (60 trop.); *M. citrifolia* (kult. in Ostind.); Blätter und Früchte dort medizinisch, die Wurzeln als Färbemittel gebraucht.

§ **Spermacoaceae.** Kräuter und Halbsträucher mit zerschlitzten Nebenblättern. — *Richardsonia* (9 Amer.); *R. scabra* u. *R. brasiliensis* (trop. Amer.) lief. eine falsche Ipecacuanha. — *Borreria* (100 calid.).

§ **Galieae.** Kräuter mit laubigen Nebenblättern. — *Sherardia* (1 Eur., As.). — *Crucianella* (30 meist medit.). — *Asperula* (80 medit., Ostas., Austral.); *A. odorata*, Waldmeister (Eur., Westas., Nordafr.); die ganze Pflanze reich an Cumarin. — *Galium* (300 in allen Erdteilen außer Australien). — *Rubia* (35) (Fig. 443); *R. cordifolia* (Kapland, trop. Afr., trop. u. subtrop. Asien) und

*R. tinctorum* (medit.), seltener *R. peregrina* (medit.) als Krapp oder Färber-  
röte liefernde Pflanzen kultiviert (die Wurzel enthält Alizarin und Purpurin).

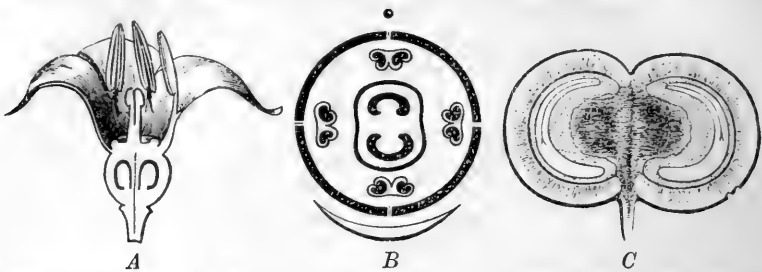


Fig. 443. *Rubia tinctorum*. A Blüte im Längsschnitt. B Blütendiagramm. C Frucht mit 2 Stein-  
früchten im Längsschnitt. — Nach Baillon.

Fam. **Caprifoliaceae**. Blüten (Fig. 444) meist fünfgliedrig, mit isomerem  
oder oligomerem Gynaecium, ♀, ♂ oder ⚥. Blumenblätter vereint. Karpelle  
(2—5), mit je 1—∞ zentralwinkelständigen, hängenden Samenanlagen. Griffel

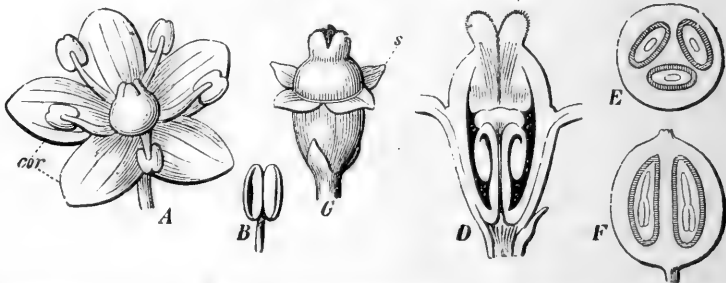


Fig. 444. *Sambucus nigra*. A Blüte; cor Blumenkrone. B Staubblatt. C Blüte nach Ent-  
fernung der Blumenkrone; s Kelch. D Gynaecium im Längsschnitt. E Frucht im Querschnitt. F Frucht  
im Längsschnitt.

getrennt oder vereint. Halbfrucht beeren- oder steinfruchtartig, selten Kapsel.  
Samen mit fleischigem Nährgewebe und kleinem Embryo. — Meist ⚥ mit  
gegenständigen Blättern, selten mit Nebenblättern. — Etwa 340 \* und andin.

§ **Sambuceae**. Blätter fiederschnittig. Steinfrucht. Antheren nach außen  
aufspringend. — *Sambucus* (20 fast auf der ganzen Erde, trop.—temp., keine  
im südl. Afr.); *S. nigra* (Eur., Kaukasus), schwarzer Holunder, »Flieder«;  
die Blüten als Flores Sambuci off.; *S. ebulus*, Attich (Eur., Nordostaf.,  
Westas.), giftige Staude.

§ **Viburneae**. Blätter ungeteilt oder nur gelappt. Karpelle (1—5), mit je  
einer Samenanlage. Beere oder Steinfrucht. Antheren nach innen aufspringend.  
— *Viburnum* (100 \* und andin), »Schneeball«; *V. lantana* (Eur., Nordaf.),  
*V. opulus* (Eur., As., Nordam.), häufig als Ziersträucher kult.; *V. tinus* (medit.),  
meist fälschlich als »*Laurus tinus*« im Zimmer kult.; *V. prunifolium*  
(Nordam.) lief. die vielfach off. Cortex Viburni.

§ **Linnaceae**. Blätter ungeteilt. Karpelle (3—4), 2 mit ∞ sterilen Samen-  
anlagen, 1—2 mit fertilen Samenanlagen. — *Symphoricarpus* (8 Nordamer.,  
1 China); *S. racemosus* (Nordam.), Schneebeere, als Zierstrauch kult. — *Lin-  
naea* (inkl. *Abelia* 35); *L. borealis* (boreal-zirkumpolar und alpin).

§ **Lonicereae**. Blätter meist ungeteilt. Karpelle (2—5—8); alle mit  $\infty$  Samenanlagen. — *Lonicera* (150 \* und andin.); *L. caprifolium*, Gaisblatt (Eur.); viele andere als Ziersträucher kult. — *Diervilla* (= *Weigelia*; 8 Ostas., Nordamer.); *D. florida* (China), u. a. A., Ziersträucher. — *Leycesteria* (3 Himal., China), Ziersträucher.

Fam. **Adoxaceae**. Blüten ♀, homoiochlamydeisch (oder mit abortiertem Kelch); die Gipfelblüte 4-, selten 5-, die seitlichen 5-, selten 6-zählig, alle mit 2 Vorblättern, zu denen bei den seitlichen noch das Tragblatt hinzukommt; daher »Kelch« scheinbar zwei- oder dreizählig. Staubblätter 4 oder 5—6, bis zum Grunde gespalten. Karpelle (3—5), mit je einer hängenden Samenanlage. Steinfrucht mit 1—3 Kernen. Embryo klein, im Nährgewebe. — ♂ Kraut mit Rhizom. — Stengel mit 2 gegenständigen Laubblättern und 5—7-blütigem Knäuel. — Einzige Art: *Adoxa moschatellina* (\* temp.). — Stellung der Familie unsicher, jedenfalls nicht bei den Saxifragaceen.

B. Staubblätter in geringerer Zahl als Abschnitte der Blumenkrone. Fruchtknoten unterständig, stets mit nur einem fruchtbaren Fach und einer hängenden Samenanlage.

Fam. **Valerianaceae**. Blüten (Fig. 445) ♀ oder ♂ ♀, unregelmäßig, ohne Symmetrieebene. Kelchblätter zur Blütezeit wenig deutlich, später vergrößert, als Haarkrone entwickelt. Blumenblätter (5) oder (3 bis 4), am Grunde der Kronröhre oft ein Höcker oder Sporn. Staubblätter 1—4. Karpelle (3), aber nur eines mit einer hängenden, umgewendeten Samenanlage sich zu der Frucht entwickelnd. Ein Griffel mit 1—3 Narben. Nährgewebe 0. — Kräuter, seltener Halbsträucher oder Sträucher mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und in entwickelten oder verkürzten Trugdolden stehenden Blüten. — Etwa 350 \* und andin.

§ **Patrinieae**. Staubblätter meist 4. Blüten ohne Außenkelch. — Kräuter. — *Patrinia* (15 Zentral- und Ostas.). — *Nardostachys* (2 Himal.).

§ **Triplostegieae**. Staubblätter meist 4. Blüten mit Außenkelch. — Kräuter. — *Triplostegia* (3 Himal., Ostas.).

§ **Valerianeae**. Staubblätter meist 3, seltener 2 bis 1. — Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher. — *Valerianella* (50 meist medit.); *V. olitoria*, Rapunzelchen. — *Fedia* (1 medit.). — *Valeriana* (über 200 \* und andin), Baldrian; *V. officinalis* (Eur., As.) (Fig. 446), lief. d. off. Baldrianwurzel, Radix Valerianae; *V.*

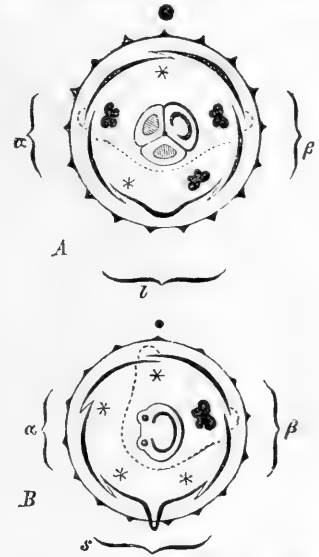


Fig. 445. A Diagramm von *Valeriana officinalis*; B von *Centranthus*. — Nach Warming.

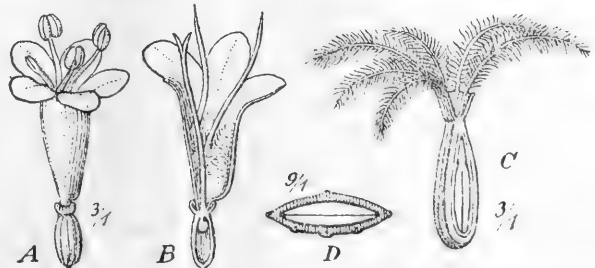


Fig. 446. *Valeriana officinalis*. A Blüte, B Längsschnitt durch dieselbe, C Frucht halbiert, D dieselbe im Querschnitt. — Nach Höck.

*celtica*, Speik (alp.) — *Phuodendron* (1 Brasil.), *Stangea* (5 andin), *Arctiastrum* (3 andin und antarktisch), *Belonanthus* (2 andin), sämtlich von sehr eigenartigem Habitus. — *Centranthus* (12 medit.); *C. ruber* als Zierpflanze in Gärten.

Fam. **Dipsacaceae**. Blüten ♀, meist ♂. Staubblätter 4 oder weniger. Karpelle (2); aber der unterständige Fruchtknoten einfächerig, mit nur einer hängenden Samenanlage. Ein Griffel mit 1—2 Narben. Nährgewebe +. — Kräuter oder Halbsträucher mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und in Köpfchen oder Trugdolden stehenden Blüten, letztere mit einem aus Vorblättern gebildeten Außenkelch. — Etwa 155, meist medit. — *Cephalaria* (30, meist östlich medit.). — *Dipsacus* (12 Eur., medit. und Ostind.); *D. fullonum* (Südwesteur.), Weberkarde (Fig. 447). — *Succisa* (2—4 medit.,

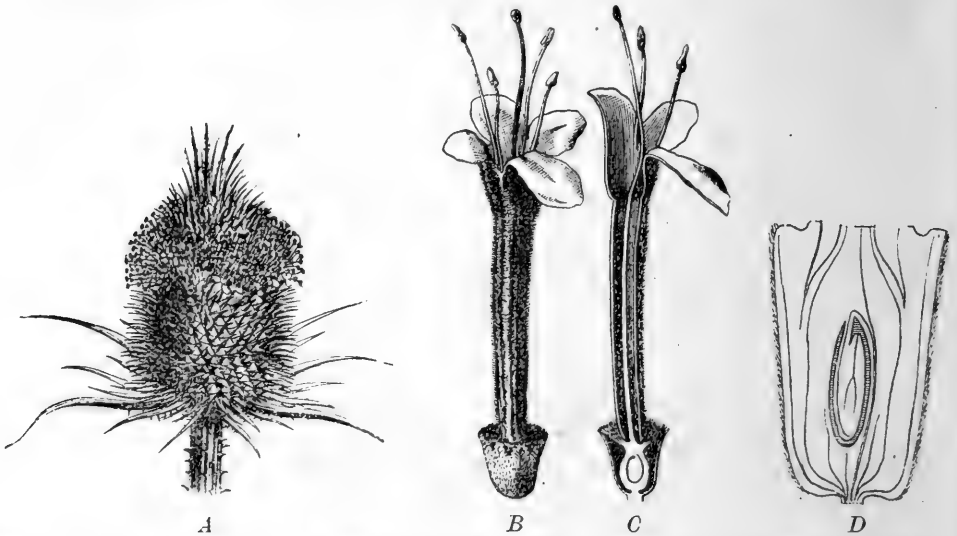


Fig. 447. *Dipsacus fullonum*. A Blütenstand. B Blüte  $\frac{1}{4}$ . C Blüte im Längsschnitt. D Längsschnitt durch den Fruchtknoten. — A—C nach Baillon, D nach Warming.

Eur.). — *Knautia* (44 Eur., medit.). — *Pterocephalus* (20 medit., Macarones., Indien, trop. Afr.). — *Scabiosa* (60 Eur., As., Afr., meist medit.); *Sc. columbaria* (Eur., medit. bis trop. Afr.), auf trockenen Hängen.

♀. Staubblätter zusammenneigend oder teilweise vereint.

9. Reihe **CUCURBITALES**. Blüten typisch fünfgliedrig. Antheren mit zwei einfächerigen Thecis, entweder 5 frei, oder je 2 vereint, oder alle 5 in ein zentrales Synandrium verbunden.

Fam. **Cucurbitaceae**. Blüten (Fig. 448 u. 449) selten ♀, meist ♂ ♀, ⊕. Blütenachse becherförmig. Staubblätter 5 frei, am Rande der becherförmigen Achse, oder je 2 vereint oder alle 5 in ein zentrales Synandrium verbunden. Antheren zweifächerig. Karpelle meist (3), mit je 2 gewöhnlich nach außen zurückgebogenen Placenten mit meist ∞, selten wenigen bis 1, umgewendeten Samenanlagen. Fruchtknoten unterständig, meist dreifächerig. Ein Griffel mit 3 meist gegabelten Narben. Halbfrucht meist beerenartig. Nährgewebe 0. Embryo mit großen, breiten, ölreichen Keimblättern. — Meist ☉ Kräuter, selten



Halbsträucher oder Sträucher, kletternd vermöge ihrer (Nebenblättern oder Vorblättern oder auch Sprossen entsprechenden) Ranken, mit  $\odot$  rundlichen bis vielfach zerteilten, meist gelappten Blättern. — Markständiges Siebgewebe. — Etwa 760 calid.

A. Pollenfächer nicht zu einem kreisförmigen Ring vereint.

a. Staubblätter 5, nur am Grunde vereint, sonst frei.

§ **Fevilleaceae.** — *Fevillea* (8 trop. Amer.). — *Thladiantha* (12 Ostas.); *T. dubia* (China).

b. Staubblätter 5, meist je zwei vereint, eines frei.

§ **Melothriaceae.** Antheren mit geraden oder wenig gebogenen Pollenfächern.

\* **Melothriinae.** Antheren mit je 2 Pollenfächern. Samenanlagen horizontal. Diskus am Grunde des Griffels. — *Melothria* (60 calid.).

\* **Anguriinae.** Wie vorige; aber kein Diskus. — *Anguria* (25 trop. Am.). — *Gurania* (60 trop. Amer.).

\* **Telfairiinae.** Antheren mit je 4 Fächern. — *Telfairia* (2); *T. pedata* (Ostafr.) mit bis 1 m langen Früchten, deren talerförmige, große, flache Samen wertvolles Speiseöl liefern; ähnlich *T. occidentalis* in Westafr.

§ **Cucurbitaceae.** Antheren mit  $\infty$ - oder U-förmig gewundenen Fächern.

\* **Cucumerinae.** Samenanlagen  $\infty$ , horizontal. Blumenkrone radförmig mit ganzen Blumenblättern. — *Acanthosicyos* (1) *horrida*, Naraspflanze (Südwestafr.), blattloser, aufrechter, dorniger Strauch auf Sanddünen, mit essbarem Fruchtfleisch und ölreichen Samen. — *Momordica* (35 trop. Afr., As.). — *Luffa* (7 trop.); *L. cylindrica* (trop. Afr., As.); das Fasernetz der Früchte liefert die Luffaschwämme; Frucht essbar. — *Bryonia* (8 medit.); *B. alba* und *B. dioica*, Zaurrübe (Eur., Westas.). — *Ecballium* (1) *elaterium* (medit.), Spritzgurke. — *Citrullus* (4 Afr.); *C. vulgaris*, Wassermelone (Südafr.). *C. colocynthis* (Afr., Ostind., medit.) lief. die off. Koloquinthen, Fructus Colocynthis. — *Cucumis* (30 calid.); *C. melo*, Melone (trop. As., Afr.); *C. sativus*, Gurke (Ostind.) — *Benincasa* (2); *B. hispida* (trop. As.); Frucht mit Wachsüberzug. — *Lagenaria* (1) *vulgaris*, Flaschenkürbis (paläotrop.).

\* **Trichosanthisae.** Wie vorige; aber Blumenblätter vielfach zerschlitzt. — *Trichosanthes* (50 ind.-malay.).

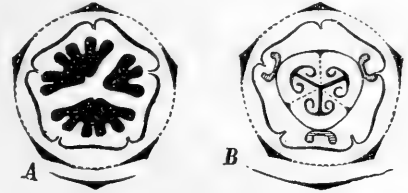


Fig. 448. *Ecballium elaterium*. A Diagramm der ♂ Blüte. B Theoretisches Diagramm der ♀ Blüte, in dem die Hälften der Narben nicht gesondert gezeichnet wurden. Tatsächlich vereinigen sich die Narbenschenkel je zweier benachbarter Narben je über einer Kommissur des Fruchtknotens.

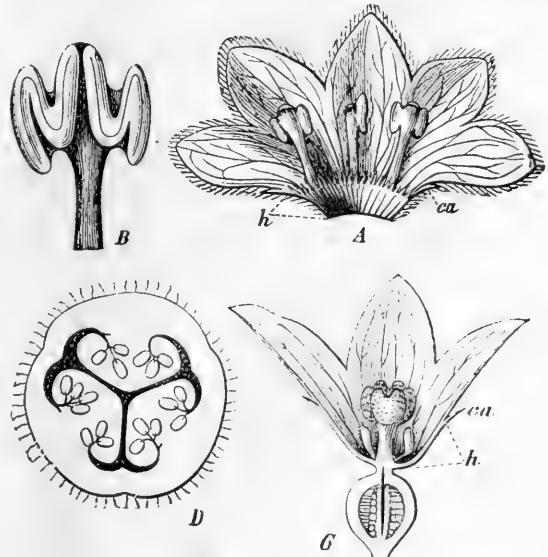


Fig. 449. *Citrullus colocynthis*. A ♂ Blüte aufgeschnitten und ausgebreitet. B Staubgefäß. C ♀ Blüte im Längsschnitt; h die Blütenachse, ca Kelch. D Querschnitt durch den Fruchtknoten.

\* *Cucurbitinae*. Samenanlagen  $\infty$ , horizontal. Blumenkrone glockig. — *Cucurbita* (10 trop. Amer.); *C. maxima* und *C. pepo*, Kürbis, viel kult.

§ *Sicyoideae*. Sämtliche 5 Staubblätter zu einem Synandrium vereint. — *Sechium* (1) *edule* (trop. Amer.); Frucht essbar, der einzige Samen keimt schon in der Frucht. — *Sicyos* (40 Amer., pacif. Inseln und Austral.).

B. Pollenfächer zu einem kreisförmigen Ringe vereint.

§ *Cyclanthereae*. — *Cyclanthera* (40 Amer.).

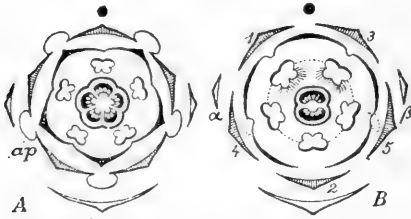


Fig. 450. Blütendiagramme von *A Campanula medium* (ap Kelchanhänge), *B Lobelia fulgens* vor der Resupination ( $\alpha$  u.  $\beta$  Vorblätter). — Nach Eichler.

ständig, mehrfächerig, mit  $\infty-1$  Samenanlagen in den Fächern, oder einfächerig mit einer Samenanlage. — Meist Kräuter, seltener  $\bar{t}$ .

Fam. *Campanulaceae*. Blüten (Fig. 450) meist fünfgliedrig, seltener sechs- bis zehn- oder drei- bis viergliedrig, meist  $\bar{f}$ ,  $\oplus$  oder  $\cdot$ . Blumenblätter selten

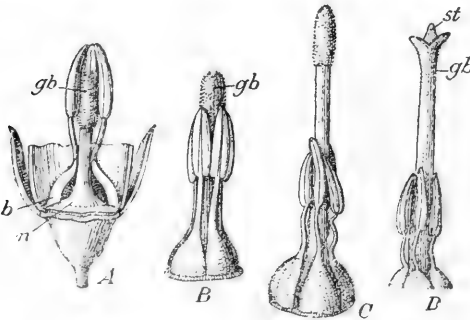


Fig. 451. Bestäubung von *Campanula pusilla*. *A* Knospe, wo soeben der Griffel in der Antherenröhre hinaufwächst, *gb* Haare der Griffelbürste, die den Pollen aus den eben geöffneten Antheren herausfegen, *b* stark verdickte Basis der Filamente, die infolge ihrer Behaarung den darunter befindlichen Nektar *n* schützen. *B* der Griffel tritt über die Antheren heraus. *C* die ihres Pollens entleerten Antheren vertrocknen. *D* über der Griffelbürste *gb*, deren Fegehaare nun vertrocknet sind, breiten sich die drei Narben *st* aus, die den Pollen von der Griffelbürste einer anderen Blüte aufnehmen. — Nach H. Müller.

10. Reihe **CAMPANULATAE**. Blüten typisch fünfgliedrig, mit gleichzähligen Staubblättern und meist minderzähligen Karpellen. Die Antheren der Staubblätter mit zweifächerigen Thecis, zusammenneigend, und häufig miteinander sämtlich oder teilweise vereint. Fruchtknoten unter-

ständig, mehrfächerig, mit  $\infty-1$  Samenanlagen in den Fächern, oder einfächerig mit einer Samenanlage. — Meist Kräuter, seltener  $\bar{t}$ .  
Fam. *Campanulaceae*. Blüten (Fig. 450) meist fünfgliedrig, seltener sechs- bis zehn- oder drei- bis viergliedrig, meist  $\bar{f}$ ,  $\oplus$  oder  $\cdot$ . Blumenblätter selten frei, meist vereint. Staubblätter unter sich frei oder vereint, mit introrsen Antheren. Karpelle meist (2—5), mit  $\infty$  umgewendeten Samenanlagen. Ein Griffel, oft mit Sammel- und Fegeapparat für den Pollen. Fruchtknoten meist unterständig, gefächert, selten einfächerig, mit zentralwinkelständigen, selten parietalen, hängenden oder aufsteigenden Samenanlagen. Halbfrucht kapsel-, selten beerenartig. Nährgewebe fleischig; Embryo gerade. — Kräuter, Halbsträucher oder selten  $\bar{t}$ , meist mit  $\odot$  Blättern und häufig ansehnlichen Blüten. — Meist gegliederte Milchsaftschläuche. Bisweilen inneres Siebgewebe. — Etwa 1150, vorzugsweise temp., subtrop.

Unterfam. *Campanuloideae*. Blüten  $\oplus$ , selten etwas  $\cdot$ . Antheren meist frei.

§ *Campanuleae*. Blumenkronabschnitte vereint, in der Knospe klappig. Blüten symmetrisch.

A. In isomeren Blüten die Karpelle vor den Kelchblättern und Staubblättern.

\* *Campanulinae*. Halbfrüchte kapselartig, sich seitlich öffnend oder geschlossen bleibend, seltener eine Beere. Fruchtknoten stets unterständig. —

**Campanula** (230 \*, viele medit.) (Fig. 451); viele Arten, z. B. *C. medium* (medit.), *C. pyramidalis* (Südosteur.), als Zierpflanzen kult. — *Adenophora* (10 Eur., As.); *A. liliifolia*, Zierpflanze. — *Specularia* (10 \*). — *Michauxia* (6 Orient) mit sieben- bis zehngliedrigen Blüten. — *Phyteuma* (40 in Europa, viele in den Alpen; zahlreiche östlich medit.). — *Canarina* (1 Kanaren, 1 Hochgebirge des trop. Afr.).

\* *Wahlenbergiinae*. Halbfrüchte kapselartig, am Scheitel sich öffnend, oder beerenartig. Fruchtknoten unterständig bis fast oberständig. — *Wahlenbergia* (100 meist \*). — *Hedraeanthus* (11 medit. Gebirge). — *Jasione* (5 Eur., medit.).

B. In isomeren Blüten die Karpelle vor den Blumenblättern.

\* *Platycodinae*. Fruchtknoten unterständig oder halbunterständig. — *Platycodon* (1 Ostas.); *P. grandiflorum*, häufige Zierpflanze. — *Musschia* (2 Madeira).

§ *Pentaphragmateae*. Blumenkronabschnitte in der Knospe klappig. Blätter asymmetrisch. Blüten in dorsiventralen Wickeln. — *Pentaphragma* (4 ind.-malay.).

§ *Sphenocleae*. Blumenkronabschnitte in der Knospe dachig. Griffel ohne Sammelhaare. — *Sphenoclea* (1 *zeylanica* (trop.)).

Unterfam. *Cyphioideae*. Blüten  $\cdot\cdot\cdot$ . Staubfäden zuweilen vereint, die Antheren aber frei. — *Cyphia* (20 Afr., meist Südafr.).

Unterfamilie **Lobelioideae**.

Blüten (Fig. 452)  $\cdot\cdot$  und resupiniert. Antheren verwachsen. — *Centropogon* (100 Südam.). — *Siphocampylus* (100 trop. Amer.). — *Dialypetalum* (1 Madagaskar) mit freien Blumenblättern. — *Lobelia* (200 calid.), Lobelie; *L. inflata* (Nordamer.), das giftige Kraut als Herba Lobeliae off.; *L. Dortmanna* (Eur., Nordamer.), Wasserpflanze; *L. erinus* (Kapland) u. a. A. beliebte Zierpflanzen. — *Pratia* (20 \*).

Fam. **Goodeniaceae**. Blüten 5-gliedrig, ♀, meist  $\cdot\cdot$ , einzeln oder in lockeren Infloreszenzen. Blumenkronabschnitte in der Knospe gefaltet. Staubblätter frei oder mit der Blumenkrone vereint. Fruchtknoten meist unterständig, selten oberständig, zwei-, selten einfächerig, mit 1–2 oder zahlreichen Samenanlagen in jedem Fache. Griffel dicht unterhalb der Narbe mit napfförmigem oder zweilippigem Pollenbecher. Halbfrüchte kapsel-, selten steinfrucht- oder nußartig. Nährgewebe fleischig. Embryo gerade. — Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher, mit meist ungeteilten Blättern. — Kein Milchsaft. — 300, meist Austr. — *Velleia* (18 Austral.). — *Goodenia* (100 Austral.). — *Selliera* (2); *S. radicans* (\*). — *Scaevola* (83, meist Austral.); *Sc. frutescens* (= *Sc. Koenigii*) Mangrovenpflanze des Monsungebietes, Papuasien, sowie von Madagaskar; *Sc. Plumieri* (= *Sc. lobelia*), Mangrovenpflanze Südindiens, Madagaskars, Ost- und Westafrikas, der Ostküste des trop. Amer. — *Dampiera* (57 Austral.).

Fam. **Brunoniaceae**. Blüten ♀, 5-gliedrig, fast  $\oplus$ . Kronröhre zylindrisch, Kronzipfel klappig. Staubblätter 5, mit fünf Filamenten. Antheren um den Griffel zu einem kurzen Tubus verwachsen, intrors. Griffel einfach, unterhalb der Narbe mit napfförmigem Pollenbecher. Fruchtknoten oberständig, von dem Rezeptakulum umhüllt, nicht damit verwachsen, aus einem Fruchtblatt gebildet, einfächerig, mit einer grundständigen Samenanlage. Nährgewebe fehlt. Embryo gerade. — Einzige Gattung: *Brunonia* (1 Austral.).

Fam. **Stylidiaceae** (*Candolleaceae*). Blüten typisch 5-gliedrig, ♀ oder ♂ ♀, selten  $\oplus$ , meist  $\cdot\cdot$ . Blumenblätter meist verwachsen, selten frei, in der Knospe dachig. Staubblätter 3–2, frei oder meist mit dem Griffel vereint und



Fig. 452. *Lobelia siphilitica*. A Blüte ( $\frac{2}{1}$ ). B Blüte im Längsschnitt. — Nach Baillon.

mit extrorsen Antheren. Karpelle (2). Fruchtknoten zweifächerig oder ein-  
fächerig. Halbfrüchte scheidewandspaltig

oder geschlossen bleibend. Embryo  
in fleischigem Nährgewebe. — Kräuter,  
seltener Halbsträucher mit ungeteilten  
Blättern. — Etwa 120, meist Austr.



Fig. 453. Diagramm  
einer Scheibenblüte von  
*Arnica*.

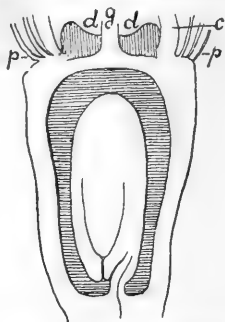


Fig. 454. Längsschnitt  
durch den Fruchtknoten  
von *Vernonia corymbosa*;  
p Pappus, e Krone, d  
Honigscheibe, g Griffelan-  
satz. — Nach Warming.

intrors. Fruchtknoten unterständig, einfächerig, mit einer umgewendeten, hängenden  
Samenanlage. Griffel einfach, mit kopfförmiger Narbe. Samen mit wenig Nährgewebe  
und geradem Embryo. — Kräuter oder Stauden mit ☉ Blättern. Köpfchen von einer aus  
Hochblättern gebildeten Hülle umgeben. — 24 andin Südamer. — *Calycera* (10).

Fam. **Compositae**. Blüten (Fig. 453) fünfgliedrig, ♀ oder ♂ ♀, ⊕ oder ··.  
Kelchblätter selten deutlich entwickelt, an Stelle derselben zahlreiche Haare,  
Borsten oder Schüppchen einen sogenannten Pappus bildend. Blumenkrone  
⊕ oder ··, zweilippig oder zungenförmig. Staubblätter am Grunde mit der

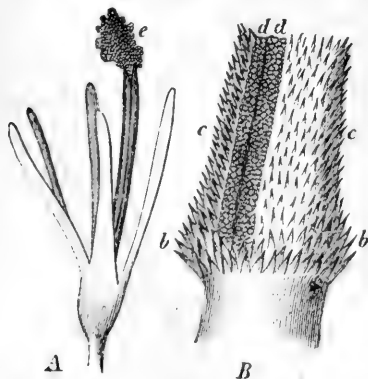


Fig. 455. *Cirsium arvense*. A oberster  
Teil einer Blüte; der Pollen (c) wird aus-  
gefegt. B ein Teil der Griffelschenkel-  
spitze mit Fegehaaren b, c und Narben-  
papillen d. — Nach Warming.

Röhre der Blumenkrone vereint; die Staub-  
fäden meist frei, die Antheren meist in eine  
Röhre vereint, nach innen sich öffnend. Kar-  
pelle (2), median; aber Fruchtknoten einfächerig  
mit einer umgewendeten, aufsteigenden Samen-  
anlage (Fig. 454). Griffel in den fertilen  
Blüten an der Spitze zweispaltig; die Schenkel  
an der Innenseite die Narben tragend, außen  
oder unter der Spitze mit Sammelhaaren, die  
einen Fegeapparat bilden (Fig. 455 u. 456).  
Einsamiges Achänium. Samen ohne Nähr-  
gewebe. Embryo gerade, mit flachen oder  
halbzylindrischen, zuweilen eingerollten Keim-  
blättern. — Kräuter, Sträucher oder seltener  
⌋ mit meist ☉, seltener gegenständigen Blättern  
und meist in Köpfchen oder verkürzten Ähren  
stehenden Blüten. Köpfchen mit Involukrum  
von Hochblättern; die Tragblätter der Blüten  
als »Spreuschuppen« entwickelt oder fehlend;

Blütenboden sonst nackt oder mit Trichomen besetzt (Fig. 457). — Bisweilen inneres  
Siebgewebe. Gegliederte Milchsaftschläuche oder schizogene Ölbehälter. Inulin.  
— Etwa 13100.

Unterfam. **Donatioideae**. Blüten  
choripetal. Staubblätter 3—2, frei.  
— *Donatia* (2, 1 antarktisches Süd-  
am., bis Chile, 1 Neuseeland).

Unterfam. **Stylidioideae**. Blüten  
sympetal. Staubblätter 2, mit dem  
Griffel verwachsen, ein Gynostemium  
bildend. — *Stylidium* (103 Austral.);  
*S. adnatum*, mit Reizbewegungen zeig-  
endem Gynostemium, in Glashäusern  
kult.

Fam. **Calyceraceae**. Blüten vier- bis  
fünfgliedrig, ♀ oder ♂ ♀, ⊕ oder ··.  
Kelch und Blumenkrone meist 5-zählig.  
Staubfäden vereint; aber Antheren frei,

*A. Tubuliflorae.* Keine Milchsaftschläuche. Häufig schizogene Ölbehälter. Blumenkrone der Scheibenblüten nicht zungenförmig.

§ *Vernoniaeae.* Köpfchen meist homogam (d. h. alle Blüten ♀). Blumenkrone ⊕, nie gelb. Antheren am Grunde pfeilförmig, spitz, seltener geschwänzt, mit hoch über dem Grunde eingefügten Staubfäden. — Nicht in Eur. — *Vernonia* (450, trop. Amer., Afr., As.).

§ *Eupatorieae.* Köpfchen homogam. Blumenkrone ⊕, niemals rein gelb. Antheren am Grunde stumpf, mit am Grunde eingefügten Staubfäden.

\* *Ageratinae.* Achänium drei- bis fünfrrippig. — *Ageratum* (30); *A. conyzoides* (trop.), mehrere Arten als Zierpflanzen kult. — *Eupatorium* (400 meist. Amer.). — *Mikania* (150, meist Bras.); *M. scandens* (trop.).

\* *Adenostylinae.* Achänium acht- bis zehnrrippig. — *Adenostyles* (5, Gebirge von Eur., As.).

§ *Astereae.* Köpfchen heterogam (Strahlenblüten ♀ oder ungeschlechtlich, Scheibenblüten ♀ oder ♂) oder homogam. Blumenkrone aller Blüten oder der Scheibenblüten ⊕. Antheren am Grunde stumpf, mit am Grunde eingefügten Staubfäden.

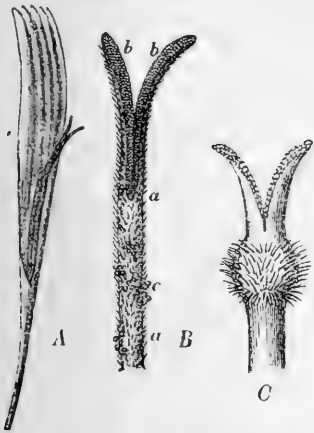


Fig. 456. *A, B Leontodon autumnale.* A Einzelblüte. B Griffelspitze, a Fegehaare, b Narbenschenkel, c Pollenkörner. C *Centaurea cyanus*, Griffelende. — Nach Warming.

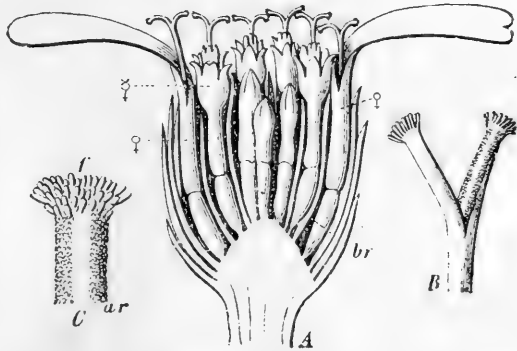


Fig. 457. *Achillea millefolium.* A Köpfchen im Längsschnitt: br Spreublätter. B oberer Teil des Griffels. C oberer Teil der Innenseite eines Griffelschenkels mit Narbenpapillen (ar) und Fegehaaren (f). — Nach Warming.

\* *Solidagininae.* Köpfchen mit zungenförmigen Strahlenblüten von der Farbe der Scheibenblüten, oder homogam. — *Solidago* (80 meist Nordamer.), Goldrute; *S. virga aurea* (\*), verbreitet in Wäldern.

\* *Bellidinae.* Köpfchen mit zungenförmigen Strahlenblüten von anderer Farbe als die Scheibenblüten, seltener homogam. Pappus verkümmert oder 0. — *Bellis* (10 Eur. und med.); *B. perennis*, Gänseblümchen, verbreitete Wiesenpflanze.

\* *Asterinae.* Wie vorige; aber Pappus entwickelt. — *Callistephus* (1) *sinensis*, Gartenaster (China, Japan). — *Aster* (200, meist in Amer.); mehrere nordamerikanische Arten Zierpflanzen und an Flußufeln verwildert. — *Erigeron* (150), meist in Nordamerika; *E. canadensis*, jetzt über die ganze Erde verbreitetes Unkraut. — *Olearia* (90), viele ⚭.

\* *Conyzinae.* Köpfchen mit fadenförmigen oder kurz zungenförmigen, selten apetalen ♀ Randblüten, selten homogam. Pappus mit ∞ Borsten. — *Conyza* (50 trop.).

\* *Barcharidinae*. Köpfchen diöcisch oder polygamisch-diöcisch. — *Baccharis* (300 trop. Amer.).

§ *Inuleae*. Köpfchen heterogam oder homogam. Blumenkrone aller oder der Scheibenblüten  $\oplus$ , mit vier- bis fünfteiligem Saum. Antheren am Grunde geschwänzt.

a. Zweihäusig. Sträucher oder Bäume.

\* *Tarchonanthisae*. *Tarchonanthus* (3); *T. camphoratus* (Afr.), kleiner Baum mit hartem Holz.

b. Einhäusig. Köpfchen heterogam.

\* *Pluchinae*. Blumenkrone der  $\circ$  Blüten fadenförmig. Blütenboden ohne Spreublätter. Griffel der  $\text{♀}$  Blüten mit fadenförmigen, spitzen, außen mit Fegehaaren besetzten Schenkeln. — *Blumea* (60 trop. Afr., As., Austr.); *B. balsamifera* (Südostas.) liefert den Ngai-Kampfer oder Blumea-Kampfer.

\* *Filagininae*. Blumenkrone der  $\text{♀}$  Blüten fadenförmig. Blütenboden mit Spreublättern. — *Micropus* (50 medit. und Nordamer.). — *Evax* (15 medit. und Nordamer.). — *Filago* (12 \*).

\* *Gnaphaliinae*. Blumenkrone der  $\text{♀}$  Blüten fadenförmig. Blütenboden ohne Spreublätter. Griffel der  $\text{♀}$  Blüten mit abgestutzten, am Ende einen Kranz von Fegehaaren tragenden Schenkeln. — *Antennaria* (15 temp., arkt.); *A. alpina* somatisch parthenogenetisch. — *Leontopodium* (25 \* und andin); *L. alpinum* (Eur., As., in Hochgebirgen), Edelweiß. — *Phagnalon* (20 medit. und Zentralas.). — *Gnaphalium* (120). — *Raoulia* (18 Austral., Neuseeland). — *Helipterum* (48 Austral., Südafr.). — *Helichrysum* (300 \* exkl. Amer., sehr zahlreich im Kapland); *H. arenarium* (Mitteleur.) und *H. orientale* (medit., oft kult.), lief. die »Immortellen« zu Kränzen. — *Ammobium* (2 Austral.); *A. alatum* (häufig kult.) lief. ebenfalls »Immortellen«. — *Humea* (4 Austral.).

\* *Inulinae*. Blumenkrone der  $\text{♀}$  Blüten zungenförmig. Schenkel der Griffel stumpf. Blütenboden ohne Spreublätter. — *Inula* (90 Eur., As., Afr.); *I. helenium*, Alant (Mitteleur. bis Persien), liefert das Volksheilmittel Radix Helenii. — *Pulicaria* (30 meist medit., wenige im wärmeren As. u. Afr.).

\* *Bupthalminae*. Blumenkrone der  $\text{♀}$  Blüten zungenförmig. Blütenboden mit Spreublättern oder langen Borsten. — *Bupthalmum* (7 Eur., Westas.). — *Odontospermum* (12 meist medit.); *O. (Asteriscus) pygmaeum* (Sahara bis Persien), die echte »Rose von Jericho«.

§ *Heliantheae*. Schenkel der Griffel oberhalb der Teilungsstelle mit einem Kranz von längeren Fegehaaren. Antheren meist am Grunde abgerundet, mit am Grunde eingefügten Staubfäden. Blumenkrone der Scheibenblüten  $\oplus$ . Pappus nicht haarförmig. Hüllblätter ohne trockenhäutigen Saum. Blütenboden spreublätterig.

\* *Melampodiinae*. Blütenboden durchweg spreublätterig.  $\text{♀}$  Blüten fehlend oder, wenn vorhanden, dann mit vollkommen entwickelter Blumenkrone. Scheibenblüten  $\text{♀}$ , unfruchtbar. — *Espeletia* (11 andin), bisweilen Schopfbäume. — *Melampodium* (25 Amer.). — *Silphium* (12 Amer.); *S. perfoliatum*, Kompaßpflanze, die Blattflächen nach O. und W. einstellend. — *Parthenium* (9 Amer.); *P. argentatum* (»Guayule«), Strauch des mexikanischen Hochlandes, enthält in den Zellen des Grundgewebes und der sekundären Markstrahlen reichlich (bis 10%) Kautschuk, der durch Auskochen der ganzen Pflanze gewonnen wird.

\* *Ambrosiinae*. Blütenboden durchweg spreublätterig.  $\text{♀}$  Blüten ohne oder mit stark verkümmerter Blumenkrone. Antheren bisweilen ganz frei. —

*Ambrosia* (15, meist Amer., 4 medit.). — *Xanthium* (4); *X. spinosum* (Südamer.?; jetzt weit verbreitet).

\* *Zinninae*. Blütenboden durchweg spreublättrig. Die Randblüten mit dem Achänium abfallend. — *Zinnia* (12 Nordamer.); *Z. elegans*, Zierpflanze.

\* *Verbesininae*. Blütenboden durchweg spreublättrig. Die Blumenkrone der Randblüten vor der Reife abfallend. Scheibenblüten ♀, fruchtbar. Pappus fehlend oder aus Grannen oder aus rückwärts rauhen Borsten oder kleinen Schüppchen bestehend. Achänien nicht oder von der Seite her zusammengedrückt. — *Siegesbeckia* (4); *S. orientalis* (calid.). — *Eclipta* (4); *E. alba* (calid.). — *Rudbeckia* (30 Nordamer.). — *Helianthus* (55 Amer.); *H. annuus*, Sonnenblume (Mexiko), liefert aus den Samen gutes Speiseöl; *H. tuberosus*, Topinambur (Nordamer.), liefert wie auch *H. macrophyllus*, Helianthi (Mexiko) Rhizomknollen als Viehfutter, sowie zu Gemüse, besonders für Diabetiker. — *Spilanthes* (30 meist Amer.); *Sp. urens*, *Sp. alba* gegen Skorbut; *Sp. acmella* und *Sp. oleracea* gegen Zahnschmerzen. — *Verbesina* (100 trop. Amer.).

\* *Coreopsidinae*. Wie vorige; aber die Achänien ± vom Rücken her zusammengedrückt. — *Guizotia* (5); *G. abyssinica* (= *G. oleifera*; trop. Afrika, hier und in Ostind. kult.) liefert Niger- oder Ramtill-Öl. — *Coreopsis* (70, meist Amer.). — *Dahlia* (9 Mexiko); *D. variabilis* und *D. coccinea*, »Dahlie«, »Georgine«, Zierpflanzen. — *Bidens* (90  $\frac{2}{3}$ , bes. Amer.).

\* *Galinsoginae*. Blütenboden durchweg spreublättrig. Die Blumenkrone der Randblüten vor der Reife abfallend. Pappus der Scheibenblüten aus größeren Schuppen oder kammartig gefiederten Borsten bestehend. — *Galinsoga* (4 Am.); *G. parviflora* (Mexiko) »Franzosenkraut«, als Unkraut eingebürgert in Eur.

\* *Madinae*. Nur am Rande des Köpfchens ein Kreis von Spreublättern, der Strahlblüten und Scheibenblüten voneinander trennt. — *Madia* (12 Nordamer. und Chile); *M. sativa* (Chile, von der Heimat bis Nordamer., sowie in Südeur. kult.) liefert das Madi-Öl.

§ *Helenieae*. Wie *Heliantheae*; aber der Blütenboden ohne Spreublätter. — Meist Mexiko und pazif. Nordamer.

\* *Heleniinae*. Blätter ohne Öldrüsen. — *Helenium* (30 Nordamer.). — *Gaillardia* (12 Amer.); *G. pulchella*, Zierpflanze.

\* *Tagetinae*. Blätter mit Öldrüsen. — *Tagetes* (20 Argentin. bis Arizona); *T. erectus* und *T. patulus*, Zierpflanzen.

§ *Anthemideae*. Wie die *Heliantheae*; aber Hüllblätter mit trockenhäutigem Saum. Pappus 0 oder verkümmert.

\* *Anthemidinae*. Blütenboden mit Spreublättern. — *Eriocephalus* (20 Südafr.). — *Santolina* (8, meist medit.); *S. chamaecyparissus*, Zypressenkraut. — *Anthemis* (100 Eur. und medit.); *A. nobilis*, Römische Kamille (Westeur.), liefert die vielfach off. Flores Chamomillae romanae; *A. cotula*, Hundskamille (\*). — *Anacyclus* (12 medit.); *A. pyrethrum* liefert die vielfach off. Radix Pyrethri, Bertramwurzel; *A. officinarum* liefert die Radix Pyrethri germanici. — *Achillea* (100 \*); *A. millefolium*, Schafgarbe (\*), liefert die vielfach off. Herba Millefolii; *A. nobilis* (Südeur.); *A. moschata* (alp.) und andere alpine Arten zur Bereitung des Ivabitter.

\* *Chrysantheminae*. Blütenboden ohne Spreublätter. — *Matricaria* (50, meist Eur., Afr.); *M. chamomilla* (\*), Kamille, liefert die off. Flores Chamomillae (vulgaris); *M. inodora*, häufiges Unkraut. — *Chrysanthemum* (200 \*); *Ch. segetum* (Eur., medit.), Wucherblume, Unkraut; *Ch.*

*leucanthemum* (Eur.) sehr häufig auf Wiesen; *Chr. balsamita* (Orient), Blüten als Gewürz; *Chr. roseum* und *Chr. Marshallii* (Kaukasus, Armenien, Nordpersien) liefern das Persische Insektenpulver; *Chr. cinerariifolium* (Dalmat.) liefert das Dalmatinische Insektenpulver; *Chr. indicum* und *Chr. sinense* (beide in China und Japan) in zahllosen Varietäten Zierpflanzen (Chrysanthemen). — *Cotula* (50  $\frac{1}{2}$ , Südamer., Südafr., Südas.). — *Artemisia* (200 meist \*); *A. dracunculus* (Rußland, Mongolei), Estragon, als Gewürz und Zusatz zu Essig; *A. cina* (Turkestan) liefert die off. »Zitwersamen«, besser Zitwerblüten (Knospen), Flores Cinae; *A. absinthium* (Eur., As.), Wermut, Absinth, off. als Herba Absinthii; *A. vulgaris* (\*), Beifuß, als Unkraut weit verbreitet, liefert Gewürz, sowie das Volksheilmittel Herba Artemisiae.

§ **Senecioneae.** Griffel und Antheren wie bei den *Heliantheae*; aber Pappus haarförmig. — *Tussilago* (1) *farfara*, Huflattich (\*), lief. die off. Folia Farfarae. — *Petasites* (14 \*). — *Homogyne* (3 Gebirge Eur.). — *Arnica* (18 \*); *A. montana*, Wohlverleih (Eur.), lief. die off. Flores Arnicae; auch der Wurzelstock ist vielfach off. — *Doronicum* (25 Eur., As. temp.). — *Cineraria* (25, meist Südafr.). — *Senecio* (etwa 1300, inkl. *Pericallis*, *Ligularia*, *Cacalia*, *Kleinia*); letztere Stamm- und Blatt-Succulenten.

§ **Calenduleae.** Köpfchen mit ♀ Randblüten und meist sterilen ♂, ⊕ Scheibenblüten mit ungeteiltem Griffel; Antheren am Grunde zugespitzt. Blütenboden ohne Spreublätter. Kein Pappus. — *Dimorphotheca* (20 Südafr.); *D. pluviatis* schließt die Blütenköpfe sehr rasch bei Regenwetter. — *Calendula* (20 medit.); *C. officinalis* (medit.), Zierpflanze, die orange gefärbten Strahlblüten, »Feminell«, zur Verfälschung des Crocus gebraucht. — *Osteospermum* (40 Afr.).

§ **Arctotideae.** Köpfchen mit zungenförmigen (♀ oder sterilen) Randblüten; Antheren am Grunde spitz. Griffel unterhalb oder an der Teilungsstelle verdickt oder mit einem Kranz von Feghaaren. — Meist Südafr., auch Gebirge des trop. Afr. — *Arctotis* (*Venidium*) (58). — *Gazania* (24).

§ **Cynareae.** Köpfchen homogam oder mit ungeschlechtlichen, selten ♀, nicht zungenförmigen Randblüten. Antheren meist geschwänzt. Griffel wie bei vorigen. Blütenboden meist borstig.

\* *Echinopsinae.* Köpfchen einblütig, in Köpfen. — *Echinops* (70 Eur., As., Afr.).

\* *Carlininae.* Köpfchen ∞-blütig. Achänen mit gerader Ansatzfläche, seidenhaarig. Pappus schuppig oder mit einreihigen Borsten. — *Xeranthemum* (6 medit. und Nachbarländer); *X. annuum*, häufige Zierpflanze. — *Carlina* (20 Eur., As., Nordaf.).

\* *Carduinae.* Köpfchen ∞-blütig. Achänen mit gerader Ansatzfläche, meist kahl. Pappus meist mit mehrreihigen Borsten. — *Arctium* (= *Lappa*) (6 Eur., As.), Klette; von allen Arten wird die vielfach als Radix Bardanae off. Klettenwurzel gewonnen. — *Cousinia* (250 Zentralas., Westas.). — *Carduus* (100 Eur., As., Nordaf.), Disteln. — *Cirsium* (150 \*, meist Eur., As.), Disteln, leicht Bastarde bildend. — *Cnicus* (1) *benedictus* (Mittelmeergebiet), Bitterdistel, lief. die bittere, off. Herba Cardui benedicti. — *Onopordon* (20 Eur. und medit.). — *Cynara* (11 medit.); *C. scolymus*, Artischocke; die eßbaren Hüllschuppen der Blütenköpfe Gemüse; *C. cardunculus*, der fleischigen Blattrippen wegen als Gemüse (Kardy) gebaut. — *Silybum* (2); *S. marianum* (medit.); die Früchte als »Stichkörner« medizinisch gebraucht. — *Saussurea* (125 \*). — *Jurinea* (50 Eur., As.).



\* *Centaureinae*. Köpfchen  $\infty$ -blütig. Achänien mit schiefer Ansatzfläche, kahl oder behaart. Pappus mit mehrreihigen Borsten. — *Serratula* (40 Eur., As., Nordaf.); *S. tinctoria* (Südeur. bis Ural) lief. gelben Farbstoff. — *Centaurea* (500, meist  $\pm$ , namentlich medit.); *C. cyanus*, Kornblume (aus Südeur.). — *Carthamus* (20 medit., Zentralas.); *C. tinctorius*, Safflor (östl. Medit., in Ägypt. u. im Orient kult.); die Blüten lief. roten Farbstoff, die Samen fettes Öl.

§ *Mutisieae*. Köpfchen homogam oder heterogam. Randblüten zweilippig oder fehlend, selten zungenförmig; Scheibenblüten  $\Phi$ , mit tief gespaltenem Saum, oder  $\cdot$  zweilippig. — *Mutisia* (60 Südamer.), meist kletternde Sträucher mit Blattranken. — *Gerbera* (40 Afr., As. calid., Tasman.). — *Perezia* (70 Amer.). — *Moscharia* (1 Chile). — *Trichocline* (35); *Tr. argentea* (Argentinien) liefert die medizinisch gebrauchte »Herba et rad. Brachycladi Stuckerti«.

B. *Liguliflorae*. Blumenkrone aller Blüten zungenförmig. Pflanzen mit anastomosierenden, gegliederten Milchschaftschläuchen. Ölbehälter sehr selten.

### § *Cichorieae*.

\* *Scolyminae*. Blätter und Hüllblätter der Köpfchen dornig. Achänien vom Rücken her zusammengedrückt, je von einer Spreuschuppe umschlossen. — *Scolymus* (3 medit.).

\* *Dendroseridinae*.  $\Phi$ . Hüllblätter  $\pm$  vereint. Spreublätter 0 oder klein. — *Dendroseris* (7 Juan Fernandez).

\* *Hyoseridinae*. Achänien abgestutzt, mit schuppigem Pappus. — *Cichorium* (8 Eur., As., Afr. temp. besonders medit.); *C. intybus*, Zichorie (Eur., As. temp.), die Wurzel Kaffeesurrogat; *C. endivia* (medit.), Endivie, Salatpflanze.

\* *Lapsaninae*. Hüllblätter fast gleich. Achänien stumpf oder abgerundet, ohne Pappus. — *Lapsana* (9  $\pm$ ). — *Aposeris* (1 Pyren. bis Transsilvan.).

\* *Rhagadiolinae*. Hüllblätter fast gleich. Achänien spitz oder geschnäbelt, selten abgerundet und mit Pappus. — Meist medit. und Zentralas. — *Rhagadiolus* (1 medit.).

\* *Crepidinae*. Nur die inneren Hüllblätter gleich. Achänien mit borstigem Pappus von einfachen Haaren, selten ohne Pappus. Weder Sternhaare noch Wollhaare an den Blättern. — *Picris* (40 Eur. und medit.). — *Crepis* (200  $\pm$ ).

\* *Hieraciinae*. Nur die inneren Hüllblätter gleich. Achänien am Scheitel abgerundet, mit borstigem Pappus von einfachen Haaren. Sternhaare oder Wollhaare häufig an den Blättern. — *Hieracium* (etwa 400  $\pm$  und andin), äußerst polymorph und leicht Bastarde bildend; häufig somatische Parthenogenesis und Apogamie.

\* *Hypochaeridinae*. Hüllblätter alle dachziegelartig, die inneren nach dem Blühen kielig verdickt. Achänien mit federhaarigem oder einfach borstigem Pappus. — *Hypochaeris* (50 temp.). — *Leontodon* (50, meist Eur., Zentralas. und medit.). — *Taraxacum* (25 temp. — frigid.; somatische Parthenogenesis bei 12 Arten nachgewiesen); *T. officinale* ( $\pm$ ), Löwenzahn, liefert die off. Radix Taraxaci cum herba.

\* *Lactucinae*. Innere Hüllblätter gleich und nach dem Blühen unverändert. Achänien oben meist spitz oder geschnäbelt, mit zahlreichen, einfachen Pappushaaren. — *Chondrilla* (18 Eur., As., medit.). — *Lactuca* (100 meist  $\pm$ ); *L. sativa*, Lattich; die Var. *capitata* als Kopfsalat kult.; *L. virosa* (Eur.), giftig; der Milchschaft gibt das medizinisch verwendete Lactucarium; *L. scariola*. Kompaßpflanze, s. S. 348 bei *Silphium*. — *Mulgedium* (25 Eur., As. temp., Nordamer.). — *Prenanthes* (27  $\pm$ ). — *Sonchus* (45).

\* *Scorzonerinae*. Achänien in einer breiten Grube sitzend, meist spitz oder geschnäbelt. Pappus mit einfachen oder federigen Borsten. — *Tragopogon* (40, Eur., As., Afr.). — *Scorzonera* (100 Eur., medit. u. Zentralas.); *Sc. hispanica* (Mittel- und Südeur. bis Kaukasus), Schwarzwurzel, als Wurzelgemüse kult.

# Anhang.

## Übersicht über die Florenreiche und Florengebiete der Erde.

von **A. Engler.**

### I. Nördliches extratropisches oder boreales Florenreich.

#### A. Arktisches Gebiet.

Herrschend das arкто-nivale Element, hier und da sparsam vertreten das arкто-tertiäre Element. Unempfindlichkeit des Protoplasmas der arktischen Pflanzen gegen Kälte. Bei Blattpflanzen starke Einschränkung der Blattflächen und Stengelglieder.

##### Arktische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): a. Arktisches Europa vom nördlichsten Skandinavien bis Nowaja Selmja mit den Bezirken: 1. Spitzbergen; 2. Franz-Joseph-Land; 3. Bären-Insel; 4. Arkt. Skandinavien u. arkt. Kola; 5. Kolgojew; 6. Nowaja Semlja. — b. Arktisches Sibirien (östlich vom Ural bis zum Kolyma). — c. Beringsmeerländer (Tschuktschenland bis West-Alaska). — d. Arktisches Nordamerika mit dem nördlichen Labrador. — e. Grönland. f. Jan Mayen.

#### B. Subarktisches oder Coniferen-Gebiet.

Herrschend das arкто-tertiäre und das arкто-nivale Element, das erstere in den Waldformationen, das letztere auf Wiesen- und Moor-Formationen, daher diese allmählich in die Tundren-Formationen des arktischen Gebietes übergehend. Herrschende Coniferen-Gattungen *Pinus*, *Larix*, *Picea*, *Juniperus*.

##### A. Provinz Subarktisches Europa.

Unterprovinzen (Zonen): a. Island. — b. Far-Öer. — c. Nördl. Schottland. — d. Skandinavien außer der Eichen- und Buchenzone mit den Bezirken 1. Subarkt. Norwegen; 2. Subarkt. Schweden; 3. Subarkt. Lappland, Kola u. Nord-Finnland. — d. Westliches Nord-Rußland. — f. Ost-russische Waldzone und Ural.

##### B. Provinz Subarktisches Asien oder Sibirien.

Unterprovinzen (Zonen): a. Westsibirien mit den Bezirken: 1. Nördliches Westsibirien; 2. Baraba; 3. Altai. — b. Ostsibirien mit den Bezirken 1. Nördliches Ostsibirien; 2. Baikalien mit Dahurien und der nördlichen Mongolei; 3. Nordostsibirien mit Ajan, Kamtschatka, dem nördl. u. mittl. Sachalin.

**C. Provinz Subarktisches Amerika.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Südliches Alaska. — b. Peace- und Athabasca-River-Land. — c. Nördliches Ontario. — d. Quebec und Labrador.

**C. Mitteleuropäisches Gebiet.**

Das arкто-tertiäre Florenelement und die boreale, vorzugsweise aus laubwerfenden dikotyledoneen Gehölzen bestehende Waldflora herrschend, wenn dieselbe nicht hinter dem Steppenelement zurücktritt; auf den Hochgebirgen alpin-nivales Element mit dem arкто-nivales.

**A. Atlantische Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Irland. — b. England und Schottland. — c. Südwestl. französisches Tiefland. — d. Nordfranzösisches und belgisches Tiefland. — e. Niederrheinisches Tiefland. — f. Ostfriesische Inseln u. Helgoland. — g. Südwestl. Norwegen.

**B. Subatlantische Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Niedersachsen mit den Bezirken: 1. Nördliche Friesische Inseln; 2. Nordwestliches Heide-land (mit Hamburg, Bremen, Oldenburg, Münsterland, Lippe u. dem nördlichen Hannover). — b. Baltische Buchenzone mit den Bezirken: 1. Nordwestbaltischer Bezirk (jütische Halbinsel, benachbarte Inseln und südwestliches Schweden); 2. Süd-baltischer Bezirk (Mecklenburg, Pommern, Rügen und westliches Westpreußen bis zur Buchengrenze).

**C. Mittelbaltische Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Südsandinavische Eichenzone. — b. Aland-Inseln und südliches Finnland — c. Ingermannland. — d. Estland u. Livland — e. Kurland u. Litauen. — f. Nördliches Ostpreußen u. nördliches Westpreußen bis zur Buchengrenze. — g. Oeland u. Gotland.

**D. Sarmatische Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Westsarmatisches Tiefland mit den Bezirken: 1. Westl. Bezirk (Mittelbaltisches Flach- und Hügelland); 2. Mittleres Oderland. — b. Ostsarmatisches Tiefland (Mittleres Weichselland mit dem südl. Ost- u. Westpreußen, dem südlichen Litauen, Polen und dem ebenen Wolhynien).

**E. Provinz der europäischen Mittelgebirge.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Zentralfranzösisches Bergland. — b. Rheinland mit den Bezirken: 1. Vogesen und Schwarzwald; 2. Mittelrheinisches Bergland und Ardennen. — c. Mainland mit 1. Taunus; 2. Odenwald; 3. Spessart; 4. Unterfranken; 5. Mittelfranken; 6. Oberfranken außerhalb des Jura. — d. Jurassisches Bergland mit den Bezirken: 1. Französische und Schweizer Jura; 2. (Deutscher schwäbischer u. fränkischer) Jura. — e. Hercynisches Bergland mit den Bezirken: 1. Weser-Bergland; 2. Braunschweiger Hügelland; Hügelland der Werra und Fulda mit der Rhön; 4. Thüringer Becken; 5. Hügelland der unteren Saale; 6. Land der Weißen Elster; 7. Land der Mulde; 8. Hügelland der mittleren Elbe; 9. Lausitzer Hügelland; 10. Lausitzer Bergland und Elbsandstein-gebirge; 11. Harz; 12. Thüringer Wald; 13. Vogtländisches Bergland;

14. Frankenwald und Fichtelgebirge; 15. Erzgebirge; 16. Kaiserwald, Oberpfälzer, Böhmer- und Bayrischer Wald. (nach Drude). — Böhmischnährisches Bergland mit Niederösterreich u. Oberösterreich nördl. der Donau. — g. Sudeten mit den Bezirken: 1. West-Sudeten; 2. Ost-Sudeten. — h. Nördliches Karpathen-Vorland.

#### F. Pontische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): a. Danubische Zone (nach Tuzson): 1. Pannonischer Bezirk (Mährisches, niederösterreichisches und ungarisches Tiefland u. Hügelland bis zum Fuß der Karpathen und westlich der Donau; 2. Alföld (Tiefland der Donau u. der Theiß bis an den Fuß der Ostkarpathen); 3. Syrmischer Bezirk (Syrmien u. Nord-Serbien (Tiefland der unteren Sau- und Morawa mit angrenzendem Hügelland); 4. Dacischer oder rumänisch-nordbulgarischer Bezirk (Rumän. u. bulgar. Tief- und Hügelland bis zur Mündung des Pruth nebst dem Hügel- u. Tiefland im Osten der Ostkarpathen mit Sereth und Pruth). — b. Russische Steppen-Zone mit den Bezirken: 1. Tschernosem- oder Wiesensteppe; 2. Südrussische Grassteppe; 3. Nordkaspische Steppe.

#### G. Provinz der Pyrenäen.

Unterprovinzen (Zonen): a. Ostpyrenäen. — b. Zentralpyrenäen. — c. Niedere Pyrenäen. — d. Asturisch-cantabrisches Gebirge.

#### H. Provinz der Alpenländer.

Unterprovinzen (Zonen): a. Nördliches Alpen-Vorland mit den Bezirken: 1. Niederösterreich bis Salzburg; 2. in Oberbayern u. Württemberg bis zum Bodensee; 3. in der Nordschweiz zwischen Jura und Alpen. — b. Nördliche Kalkalpen mit den Bezirken: 1. Österreichische, nordsteierische (Eisenerzer) u. ostbayerische Ka.; 2. Salzburger Ka.; 3. Mittelbayerische und Nordtiroler Ka.; 4. Westliche Ka. vom Allgäu u. Vorarlberg bis zur Westschweiz mit den Nord-Glarner und Schwyzer Alpen; 5. Berner Ka.; 6. Waadtländer und Nord-Savoier Ka. (anschließend Südlicher Schweizer und Französischer Jura). — c. Jura-Alpen u. Drôme-Alpen. — d. Zentralalpen mit den Bezirken: 1. Oststeierische A. (östlich der Mur); 2. Norische A. (Südweststeierische u. nordöstliche Kärntner A. umfassend Glein-, Stub-, Kor-, Seetaler-, Sau-, Gurktaler A. mit dem Klagenfurter Becken); 3. Niedere Tauern mit den Sekkauer A., Pongau und Lungau; 4. Hohe Tauern (einschl. Zillertaler A, Defregger A. u. der kristallinen Pustertaler A.; 5. Mitteltiroler und nordosthrätische Zentralalpen: 1) Stubai A. mit Brenner, 2) Sarntaler A. 3) Oetztaler A., 4) Nord- und ostrhätische A. östlich Montafon u. Silvretta, 5) Ortler A., 6) Adamello A.; 6. Mittelschweizer Zentralalpen: 1) Süd- und westrhätische A. (Graubünden) mit den Adula-A. 2) Südliche Glarner u. Lepontinische A. 3) Süd-Berner A. (Berner Oberland); 7. Penninische u. Süd-Savoier A. mit den Unterbezirken: 1) Walliser A.; 2) Süd-Savoier A. mit Mont Blanc — e. Südwestalpen mit den Bezirken: 1. Grajische A. mit dem Mont Cenis; 2. Cottische Alpen mit dem Mont Viso; 3. Dauphiné (Hautes Alpes) mit der Pelvoux-Gruppe, dem Col Lautaret und Galibier; 4. Seealpen; 5. Provence-A. mit den Basses Alpes. — f. Südalpen (Südliche Kalkalpen) mit den Bezirken: 1. Insubrische A.; 2. Bergamasker A.; 3. Judikarische A. zwischen Idro- u. Garda-See; 4. Brenta-Gruppe

u. Nonsberg; 5. Mittelgebirge des Etschtals in Südtirol; 6. Trientinisch-veroneser A. (Mte. Baldo, Valsugana, Lessinische A.); 7. Südtiroler Dolomiten: 1) Nördl. Dol. mit Grödner Tal, Sella-Gruppe, Rosengarten, Schleern u. Lattemar. 2) Mittlere Dol. zwischen Fleimser Tal, Fassa-Tal u. Agordo-Tal mit der Marmolata u. dem Primör. 3) Ampezzaner Dol. mit dem Tal der Piave; 8. Karnisch-venetianische A. mit Dobratsch u. Gailtaler A.; 9. Südöstliche Dolomiten und Kalkalpen: 1) Karawanken, 2) Julische A., 3) Steiner A.; 10. Karst und Karniolisch-illyrisches Übergangsgebiet mit Oberkrain, Innerkrain, Unterkrain u. westl. Kroatien (Bergland von Idria, Nanos, Schneeberg). — g. Östliches Alpenvorland. — h. Südliches Alpenvorland.

#### J. Provinz der Apenninen.

Unterprovinzen (Zonen: a. Nördlicher Apennin und die Apuanischen Alpen — b. Mittlerer Apennin mit den Abruzzen.

#### K. Provinz der Karpathen.

Unterprovinzen (Zonen): a. Westkarpathen mit den Bezirken: 1. Nördl. Zentral-K.; 2. Pienin; 3. Südl. Zentral-K.; 4. Beskiden; 5. Weterne Hola; 6. Kleine K.; 7. Randgebirge a. d. Neutra; 8. Ungar. Erz- u. Vjeporgeb; 9. Göllnitz-Brawiesko-Geb; 10. Eperies-Tokayer Trachyt-Geb. — b. Ostkarpathen mit den Bezirken: 1. Wald-K.; 2. Rodnaer Alpen; 3. Bistritzer Alp.; 4. Nordsiebenbürg. Mittelgebirge; 5. Hargita; 6. Moldauer Klippenkalke; 7. Ostsiebenbürgische Flyschkarp.; 8. Burzenländer Gebirge; 9. Transsilvanische Alpen; 10. Domogled; 11. Pogana Ruzska; 12. Biharia; 13. Siebenbürg. Erzgebirge; 14. Siebenbürg. Hochland. — (Einteilung nach Pax).

#### L. Provinz der westpontischen Gebirgsländer.

Unterprovinzen (Zonen): Pannonische U. (Gebirgiges Nord-Kroatien, Nord-Bosnien, Slavonien, Nord-Serbien). — b. Illyrische U. mit den Bezirken: 1. Kroatiches Bergland; 2. Dinarische Alpen; 3. Südbosnisches Hochgebirge; 4. Herzegowinisches mit dem inneren Montenegro und Novipazar; 5. SW.-Serbisch. u. Nordalbanisches Hochgebirgsland. — c. Moesische U.: 1. Westmoesischer Bez. (Ostserbien, Altserbien, West-Bulgarien) 2. Ostmoesischer Bezirk(Südöstliches Bulgarien, Ost-Rumelien mit dem Balkan).

#### M. Provinz des Jaila Gebirges.

#### N. Provinz des Kaukasus.

Unterprovinzen (Zonen): a. Westlicher Kaukasus. — b. Kleiner Kaukasus — c. Daghestan.

### D. Makaronesisches Übergangsgebiet.

Neben dem makaronesischen Element, welches sich an das hier auch noch vertretene mediterrane Element anschließt, tritt auch das paläotropische, afrikanische in auffallenden Formen hervor; schwach vertreten ist das boreale und in noch geringerem Grade das neotropische Element.

A. Provinz der Cap Verden (Das afrikanische Element ist hier reicher vertreten als in den anderen Provinzen).

B. Provinz der Kanaren (Starker Endemismus der einzelnen Inseln).

C. Provinz Madeira.

D. Provinz der Azoren.

## E. Mediterrangebiet.

Die bekannten dauerblättrigen und hartlaubigen (immergrünen) Formen dieses Gebietes sind nicht mehr dem arкто-tertiären Element angehörig, da sie in den tertiären Ablagerungen des heutigen arktischen Gebietes nicht fossil gefunden werden, doch existierten mehrere in dem Gebiet, in welchem jetzt die boreale Flora herrscht, so daß wir das die Mittelmeer-Flora auszeichnende Element auch tertiär-boreal nennen können. Es ist aber zum Teil nicht verschieden von dem paläotropischen. Festzuhalten ist, daß der Charakter der Mediterran-Flora von seiner ursprünglichen Beschaffenheit durch die fortschreitende Zunahme des xerophytischen Arealen verloren haben muß. Im südwestlichen Teil des Mittelmeer-Gebietes finden wir noch mehr von dem ursprünglichen Charakter erhalten, im Osten aber hat das Steppenelement der Mediterran-Flora, welches in gewissem Grade schon lange vorhanden gewesen sein muß und auch mit dem afrikanischen Steppen-Element mehr oder weniger verwandt ist, so die Oberhand gewonnen, daß die Vegetationsdecke habituell immer mehr der zentralasiatischen und südlichen Steppenländer ähnlich geworden ist. Auf den Hochgebirgen tritt die arкто-nivale Flora fast ganz zurück.

### A. Südwestliche Mediterranprovinz.

Unterprovinzen: a. Südatlantisches Iberien. — b. Nördliches Marokko einschließlich des großen Atlas.

### B. Iberische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): a. Subpyrenäisches Iberien ausschließlich der Pyrenäen selbst. — b. Zentrales Iberien. — c. Östliches Iberien mit den Bez.: 1. Iberische Steppe; 2. Iberisches Scheidegebirge; 3. Plateau von Catalonien und Valencia. — d. Balearen. — e. Westatlantisches Iberien. f. Nordatlantisches Iberien.

### C. Lignrisch-tyrrhenische Provinz.

Unterprovinzen (Zonen): a. Provençalische U. — b. Ligurische U. — c. Nordtyrrhenische U. (westl. Mittel-Italien und kleinere Inseln) — d. Südtyrrhenische U. mit Neapel und Calabrien. — e. Korsika. — f. Sardinien. — g. Sizilien und Malta.

### D. Mittlere Mediterranprovinz (neuere Einteilung größtenteils nach Adamovič).

Unterprovinzen (Zonen): a. Adriatische U. mit den Bez.: 1. Poebene; 2. Östl. Mittel-Italien bis zum Mte. Gargano; 3. Apulischer Bez.; 4. Liburnischer Bez.; 5. Süddalmatinischer Bez. mit dem mediterranen Montenegro; 6. Albanesischer Bez. — b. Scardo-pindische U. (bildet den Übergang zu den westpontischen Gebirgsländern): 1. Östl. Bez. (Ost-Albanien und Nord-Mazedonien); 2. Westl. Bez. (Hinterland des adriatischen Albanien); 3. Südl. Bez. — c. Hellenische U. mit den Bez.: 1. Nordgriechischer Bez.; 2. Mittelgriechischer Bez. (Jonische Inseln, Attische Halbinsel, Euboea, Aegina, Nordpeloponnes). 3. Südgriechischer Bez. (Südl. Peloponnes, Kykladen) — d. Candische U. (Kreta und Karpathos). — e. Aegaeisch-macedonische U.: 1. Aegaeisch-hellespontischer und Thrakischer Bez.; 2. Südrumelischer Bez.; 3. Nordrumelischer Bez. — f. U. der Krim. — g. Colchische U. — h. Südeuxinische U. (nördliches Kleinasien): 1. Bithynien; 2. Paphlagonien; 3. Pontus. — i. Westliche

kleinasiatische U. — k. Taurisch-cyprische U.: 1. Cilicien mit dem Taurus; 2. Cypern. — l. Syrische U. mit Libanon u. Palästina.

**E. Armenisch-iranische Mediterranprovinz** (Anatolien, Mesopotamien, Armenien, Persien (Baludschistan) mit dem Albrus (Talytsch).

**F. Südliche Mediterranprovinz.**

Unterprovinzen: a. Algier bis Ägypten, — b. Tunis. — c. Tripolis. — d. Cyrenaika — e. Unter-Ägypten.

### F. Zentralasiatisches Gebiet.

Außer dem Steppenelement sind vertreten das mediterrane, das subarktische und arкто-nivale; das boreale Element ist nur schwach entwickelt.

Dieses Gebiet geht nach W. ziemlich allmählich in die armenisch-iranische Provinz des Mittelmeergebietes über; im S. reicht es bis zur temperierten Waldregion auf der Südseite des Himalaja, welche mit ihren Tannen und Fichten einen schmalen Streifen bildet, der sich ebenso wie die entsprechende Region von Yünnan und Sz-tschwan an das Gebiet des Temperierten Ostasiens anschließt. Im N. grenzt es an den Altai und die ortsibirischen Gebirge, welche dem subarktischen Gebiet angehören, während die von Steppen eingenommene Südseite dem Zentralasiatischen Gebiet zuzurechnen ist.

**A. Turanische oder aralo-caspische Provinz** (inkl. des westl. Turkestan).

**B. Provinz des turkestanischen Gebirgslandes** (mit Alatau und Tien-schan).

**C. Provinz des Han-hai** (mit der Gobi).

**D. Provinz der tibetischen Hochwüste.**

**E. Provinz des alpinen und subalpinen Himalaja.**

Unterprovinzen: Westlicher Himalaja. — Östlicher Himalaja.

**F. Provinz des alpinen und subalpinen Yünnan.**

**G. Provinz des alpinen und subalpinen Sz-tschwan** (Zentralchina).

**H. Provinz des alpinen und subalpinen Kansu und Schensi.**

### G. Temperiertes Ostasien.

Neben dem borealen, subarktischen und arкто-nivalen Element ist auch das subtropische Element etwas vertreten, d. h. im subtropischen Gebiet herrschende Typen haben hier mehr als in Europa Gelegenheit gefunden, sich in dem gegenwärtig extratropischen Gebiet durch solche Formen zu erhalten, welche eine geringe Wärmemenge beanspruchen.

**A. Provinz des temperierten Himalaja, Yünnan, Sz-tschwan, Schensi, Hupeh und Kansu.**

**B. Provinz des nördlichen China** (nördlich vom Tsin-ling-shan) und Koreas.

**C. Provinz des nördlichen Japan.**

**D. Provinz Amurland und Südliches Sachalin.**

**E. Provinz des südwestlichen Kamtschatka mit den nördl. Kurilen und Aleuten.**

### H. Gebiet des pazifischen Nordamerika.

Im Norden und in der Mitte des Gebietes dieselben Elemente wie in G., besonders reich die Coniferen, an den Flußufeln auch laubwerfende Bäume, im Süden Formen des neotropischen Xerophyten-Elementes eindringend und mit einzelnen, weniger Wärme beanspruchenden Formen selbst bis in die nivale Region vordringend.

**A. Provinz der pazifischen Coniferen:**

Unterprovinzen (Zonen): a. Nördliche U. mit den Bezirken: 1. des nördlichen Küstenwaldes und 2. des ciskaskadischen Waldes mit dem Kaskadengebirge. — b. Südliche U. mit dem Bezirk: 1. des kalifornischen Küstenwaldes und 2. des westlichen Nevada-Waldes mit der Sierra Nevada.

**B. Provinz der Rocky Mountains.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Nördliche U. — b. Mittlere U. — c. Südliche U. und Übergang zu der Chaparal-Sonora-Provinz des zentralamerikanischen Xerophytengebietes.

**C. Westamerikanische Wüsten- und Steppenprovinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Übergang aus der Chaparal-Sonora-Provinz in die Gila- und Mohave-Wüste. — b. U. des Great Basin. — c. Innerkalifornische U.

**I. Gebiet des atlantischen Nordamerika.**

Zeigt vielfach starke Verwandtschaft mit G. und ist viel reicher an laubwerfenden, waldbildenden Gehölzen als H. Die Staudenflora zwar arкто-tertiär, aber gegenüber der eurasiatischen viele Eigentümlichkeiten zeigend.

**A. Seenprovinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. U. der *Pinus strobus*. — b. Östliche Übergangszone der sommergrünen Laubwälder.

**B. Provinz des sommergrünen Mississippi- und Alleghany-Waldes mit den Alleghanies.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Mississippi-Ohio-Tennessee-Zone. — b. Alleghany-Zone. — c. U. der *Pinebarrens*.

**C. Immergrüne Provinz der südatlantischen Staaten.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Küstenzone der Sumpfkiefer. — b. Zone des Mischwaldes. — c. Präriewald-(Steppenwald)-Zone. — d. Nördliche Kiefernwald-Zone.

**D. Prärienprovinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Nördliche U. — b. Mittlere U. — c. Südliche U.

**II. Paläotropisches Florenreich (einschl. der in dasselbe übergehenden subtropischen Gebiete).**

Herrschend das paläotropische Florelement, auf den Gebirgen in höheren Regionen das boreale Element, das auch hier und da auf dem Kulturland, sowie in den trockenen Distrikten sich eingesprengt findet. Das subarktische und das arktisch-nivale Element sind nur in dem nördlichen Grenzgebiet der indischen und chinesischen Hochgebirge, deren obere Regionen an das zentralasiatische Gebiet angeschlossen werden können, vertreten. In einzelnen Gebieten kommt das australe und austral-antarktische Florelement schon ziemlich stark zur Geltung.



## A. Nordafrikanisch-indisches Wüstengebiet (einschließlich der Indus-Ebene).

Das paläotropische Xerophyten-Element herrschend, daneben auch Vertreter des mediterranen Xerophyten-Elements.

### A. Südmarokkanische Provinz.

B. Provinz der großen Sahara (westlich vom Nil).

### C. Thebaisch-nubische Provinz.

D. Übergangsprövinz (mit viel Grassteppen und laubwerfenden Gehölzen).

### E. Arabische Provinz.

F. Nordwestindische Provinz (Pendschab, Sind, Gujerat, westl. Rajputana).

## B. Afrikanisches Wald- und Steppengebiet.

Das paläotropische Hygrophyten-Element reichlich vertreten, dazwischen einige Vertreter des neotropischen Hygrophyten-Elements; in den Steppen und Wüsten paläotropische Xerophyten, in den Hochgebirgen Vertreter des australen und borealen, insbesondere mediterranen Elements. [Die Bezirke findet man in Engler, Pflanzenwelt Afrikas.]

### A. Sudanische Parksteppenprövinz.

Unterprövinzen (Zonen): a. Senegambisch-westsudanische U. — b. Mittelsudanische U. — c. Unterprövinz des oberen Nillandes von der Nordgrenze des Affenbrotbaumes bis zur unteren Grenze der Kuolla (Quolla) am Fuße der Gebirge.

### B. Nordostafrikanische Hochland- und Steppenprövinz.

Unterprövinzen (Zonen): a. U. des östlichen Etbailandes. — b. U. des abessinischen und Galla-Hochlandes mit Eritrea und Yemen. — c. U. des Somallandes mit Dschubaland und Tanaland. — d. U. des süd-arabischen Küstenlandes. — e. Socotra.

### C. Westafrikanische oder guineensische Waldprövinz.

Unterprövinzen (Zonen): a. Ober- und Mittel-Guinea (Senegambien bis Sierra Leone). — b. Süd-Guinea und Kamerun. — c. Gabun und Spanisch-Guinea. — d. Kongoland (Unteres Kongoland und Kongobecken). — e. Zentralafrikanische U. (vom Ostrand des Kongobeckens bis zum Viktoria-Njansa).

### D. Ostafrikanische und südafrikanische Steppenprövinz.

Unterprövinzen (Zonen): a. Sansibarküste nebst Inseln. — b. Mossambik-küste (zwischen Kilwa und Sambesimündung). — c. Sofala-Gasaland. — d. Südostafrikanisches und südafrikanisches Küstenland (Natal bis Uitenhage) — e. Massaihochland. — f. Zentralafrikanisches Zwischenseeland. — g. Kilimandscharo und benachbarte Berge. — h. Usambara und Pare-Gebirgsland. — i. Ostafrikanisches Gebirgsland zwischen Ruaha, Rufiji und Ruwu. — k. Massai-steppe. — l. Wembere-, Ugogo- und Ussangu-Steppe. — m. Nyassaland. — n. Banguelo- und oberes Katangaland. — o. Oberes und mittleres Sambesiland mit dem Flußgebiet des Kuando, Kafue und unteren Loangwa sowie des Schire. — k. Kunene-Kubangoland nebst Ambo- und Okawangoland. — l. Maschonaland mit dem Hochland von Manika und Gorongosa. — m. Oberes und mittleres

Limpopogebiet nebst den Matopos. — n. Südostafrikanisches Hochland von Oranje und Transvaal mit der Kalahari. — o. Zentrales Kapland. — p. Extratropisches Südwestafrika (mit Ausschluß von C).

### C. Gebiet des südwestlichen Kaplandes.

Das australe Element tritt in ganz besonders reicher Entwicklung auf, daneben aber auch das afrikanische Xerophyten-Element und sehr sparsam das boreale Element. Steht in Beziehung zu IV.

### D. Gebiet der südatlantischen Inseln.

Vereinzelte Vertreter des australen und paläotropischen Florenelements, meist endemisch.

A. Provinz Ascension.

B. Provinz St. Helena.

### E. Madagassisches Gebiet.

Das paläotropische Hygrophysten-Element herrschend, daneben das paläotropische Xerophyten-Element und auch in geringem Grade das australe Floren-Element.

A. Provinz Madagaskar und Comoren.

B. Provinz der Mascarenen.

C. Provinz der Seychellen.

### F. Vorderindisches Gebiet.

Im größten Teil des Gebiets das paläotropische Xerophyten-Element herrschend, in den westlichen Gebirgen paläotropische Hygrophysten, im Osten solche vom malayischen Typus, in den Hochgebirgen einige boreale himalajensisch-ostasiatische Typen.

A. Provinz des westlichen Gebirgslandes der Malabarküste.

Unterprovinzen (Zonen): a. Gebirgsland von Khandesh bis Malabar (inkl. Konkan und Kanara). — b. Travancore mit den Nilgherries.

B. Provinz der Gangesebene.

Unterprovinzen (Zonen): a. Obere Gangesebene (Östl. Rajputana, Bundelkhand, Malwa im Norden der Vindhyaerge). — b. Untere Gangesebene (mit Bengalen, Orissa, Assamebene, der Ebene von Sylhet, Cachar und Tippera).

C. Hindostanische Provinz (Dekan mit Mälwā, Behar, Zentralindien, Chota Nagpur, Süd-Orissa, Mysore und dem östlichen Küstenland).

D. Provinz Ceylon.

### G. Monsungebiet.

Paläotropisches Hygrophysten-Element des malayischen Typus herrschend, im Himalaja und auf anderen Gebirgen das boreale Element hervortretend, im Süden das australe (altozeanische) Element eindringend.

A. Provinz des tropischen Himalaja.

**B. Nordwestmalayische Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Nordwestl. Burma mit Assam, Garo, Naga und Khasia, gebirgiges Cachar und Sylhet, Chittagong, Arakan, Pegu, Tenasserim. — b. Trop. Yünnan und trop. Sz-tschwan. — c. Andamanen.

**C. Südwestmalayische Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Nikobaren. — b. Malakka. — c. Westl. Siam. — d. Sumatra. — e. Java. — f. Borneo.

**D. Zentromalayische Provinz (Celebes, Molukken).****E. Austromalayische Provinz (Timor und das tropische Nordaustralien).****F. Papuasische Provinz (Neu-Guinea, Aru- und Key-Inseln, Bismarck-Archipel, Salomo-Inseln).****G. Araucarien-Provinz.**

Unterprovinzen (Zonen): a. Ostaustralien. — b. Lord Howe-, Norfolk- und Kermadec-Inseln. — c. Neu-Kaledonien. — d. Nördliches Neuseeland und Chatham-Inseln.

**H. Hinterindisch- ostasiatische Provinz (Östl. Burma, östl. Siam, Cochinchina, Annam, Tonking, Hainan, südliches chinesisches Küstenland bis Hongkong).****I. Provinz der Philippinen und Formosa.****K. Melanesische Provinz (Neue Hebriden, Fidschi-Inseln, Samoa-Inseln, Tonga-Inseln, Gesellschafts-Inseln).****L. Polynesische Provinz.****M. Provinz der Luschu- oder Riu-Kiu-Inseln.****N. Provinz der Bonin-Inseln.****H. Chinesisches und Japanisches Übergangsgebiet.**

Bildet den Übergang zwischen I G und II G, umfaßt das untere Gebiet des Jangtsekiang bis Itschang, das mittlere und südliche Japan mit Hondo (Honshu), Shikoku und Kiushiu, es enthält subtropische Formen und zieht sich an den Gebirgen von Sz-tschwan und Yünnan entlang auch auf der Südseite des Himalaja in schmalen Streifen hin. Die Nordgrenze liegt am Tsin-ling-shan.

**I. Gebiet der Sandwich-Inseln.**

Neben dem paläotropischen Florenelement und dem sparsam vertretenen austral-antarktischen Element machen sich das neotropische und boreale Element geltend. Sehr starker Endemismus.

**III. Zentral- und südamerikanisches Florenreich.**

Herrschend das neotropische Florenelement, in den Gebirgen und den südlicheren sowie den nördlicheren weniger warmen Gebieten teils solche Verwandte der neotropischen Typen, welche geringere Wärmesummen erfordern, teils boreale und subarktische, teils australe und austral-antarktische Typen.

## A. Mittelamerikanisches Xerophyten-Gebiet.

Neogaeische subtropische Xerophyten herrschend.

- A. Chaparal-Provinz (Texas, Teil von Süd-Arizona und Neu-Mexiko).
- B. Sonora-Provinz (Sonora, Teil von Süd-Arizona und Neu-Mexiko, größter Teil der kalifornischen Halbinsel).
- C. Provinz des mexikanischen Hochlandes.

## B. Gebiet des tropischen Amerika.

Neotropische Hygrophyten herrschend; Xerophyten jedoch auch in mehreren Unterprovinzen, welche von den Regen bringenden Seewinden abgeschlossen sind, Formationen bildend.

- A. Provinz des tropischen Zentral-Amerika und tropisches südlichstes Kalifornien.  
Unterprovinzen (Zonen): a. Südkalifornien. — b. Mexikanische Zone. — c. Jucatan. — d. Guatemala.
- B. Westindische Provinz.  
Unterprovinzen (Zonen): a. Süd-Florida mit Bahama-Inseln und Bermudas — b. Kuba. — c. Jamaika. — d. San Domingo. — e. Porto Rico (Puerto Rico). — f. Kleine Antillen.
- C. Subäquatoriale andine Provinz.  
Unterprovinzen (Zonen): a. Nicaragua-Costarica-Zone. — b. Colombia. — c. Ecuador. — d. Ost-Peru.
- D. Cisäquatoriale Savannenprovinz (nicht andines Venezuela mit dem Hochland von Guyana und Trinidad).
- E. Provinz des Amazonenstromes oder Hylaea.
- F. Südbrasilianische Provinz.  
Unterprovinzen (Zonen): Ostbrasilianische Tropenwaldzone. — Catingas-Zone. — Campos-Zone. — Südbrasilianische Araucarien-Zone. — Insel Süd-Trinidad.

## C. Andines Gebiet.

Das neotropische Element erscheint meist in subtropischen Formen, das boreale Element tritt sehr stark hervor, und zwar ganz besonders mit Typen des pazifischen Nordamerika. Selbst einzelne Vertreter des arktischen Elements finden sich in den höchsten Regionen und im südlichen Teil des Gebiets. Die fremden Elemente treten aber nirgends so stark hervor, daß die Regionen nach ihnen bezeichnet werden könnten.

- A. Nördliche und mittlere hochandine Provinz.  
Unterprovinzen (Zonen): a. Nördliche Anden-Zone. — b. Tucuman. — c. Mittlere Anden-Zone. — d. Anden-Zone mit dem nördl. Chile bis zu  $30\frac{1}{2}^{\circ}$  s. B.
- B. Argentinische Provinz.  
Unterprovinzen (Zonen): a. U. des Gran-Chaco. — b. U. des Espinale. — c. Pampas.
- C. Andin-patagonische Provinz.
- D. Chilenische Übergangsprovinz von  $30\frac{1}{3}$ — $37^{\circ}$  s. B.

### D. Gebiet der Galapagos-Inseln.

Starker Endemismus. Gattungen vielfach verwandt mit denen Zentral-Amerikas.

### E. Gebiet von Juan Fernandez (Masatierra) und Masafuera.

Starker Endemismus. Gattungen vorzugsweise verwandt mit denen der chilenischen Übergangsprovinz, auf den Berggipfeln von Masafuera subantarktische Flora.

## IV. Australes (altozeanisches) Florenreich.

Herrschend das austral-antarktische Florenelement mit mehreren hier allein oder besonders reich auftretenden Familien und Gattungen, vereinzelt auch arktivale und boreale Typen. In den von den Seewinden beeinflussten Gebieten dauerblättrige hartlaubige Dikotyledoneen und Coniferen herrschend, erstere auch weiter in das Innere vordringend, woselbst die dem austral-antarktischen Florenelement eigentümlichen Xerophyten herrschen.

### A. Austral-antarktisches Gebiet Süd-Amerikas.

Herrschend die südamerikanischen Formen des austral-antarktischen Elements neben einer Anzahl allgemein verbreiteter antarktischer, sowie neben mehreren andinen und borealen Arten.

a. Westliche Waldprovinz von 37°—54° s. B.

b. Östliche waldlose Provinz.

### B. Gebiet des antarktischen Kontinents.

Siphonogamenflora äußerst ärmlich und zum größten Teil von der östlichen waldlosen Provinz des Gebietes IV A stammend. Niedere Pflanzen zum Teil endemisch.

### C. Gebiet der Kerguelen.

Baumlos. Herrschend allgemein verbreitete antarktische Stauden neben einigen endemischen.

### D. Neuseeländisches Gebiet.

Herrschend das austral-antarktische Florenelement mit auffallend starkem Endemismus der Arten, aber geringerem der Gattungen. Von den nicht endemischen Arten eine große Anzahl in Australien, davon aber wieder viele weit verbreitet auf der südlichen Hemisphäre, in Ostasien und auf ozeanischen Inseln.

A. Provinz Neuseeland.

B. Provinz Auckland- und Campbell-Inseln.

C. Provinz Macquarie-Inseln.

### E. Australisches Gebiet.

Herrschend das austral-antarktische Florenelement mit auffallend starkem Endemismus der Gattungen und Arten, ganz besonders in West-Australien. In

Ost-Australien zahlreiche Formen, welche mit solchen des Monsungebietes, der Sandwich-Inseln, Neuseelands und des antarktischen Süd-Amerika, auch des temperierten Ost-Asiens identisch oder nahe verwandt sind. Einzelne in Australien dominierende Familien auch im südwestlichen Kapland hoch entwickelt, insbesondere die Restionaceen und Proteaceen.

- A. Ostaustralische Provinz (inkl. Tasmanien).
- B. Provinz Eremaea.
- C. Westaustralische Provinz.
- D. Nordaustralische Steppenprovinz.

#### F. Gebiet von Tristan d'Acunha (da Cunha), St. Paul und Amsterdam-Inseln.

Arme Flora, bestehend aus endemischen und verbreiteten Arten des austral-antarktischen Florenelements; auf Tristan da Cunha sehr zahlreiche weit verbreitete Farne und einige Arten, welche speziell mit solchen des südwestlichen Kaplandes verwandt sind.

### V. Ozeanisches Florenreich.

Herrschend die gewöhnlich als „Algen“ zusammengefaßten Rhodophyceen, Phaeophyceen, Chlorophyceen, Bacillariaceen, Dinoflagellaten; Vertreter der drei letzteren auch im Plankton; im übrigen die grünen Algen herrschend in der litoralen Region, die braunen und roten meist in tieferen Schichten; nur wenige „Seegräser“ (Helobiae) in der litoralen Region.

- A. Boreales Gebiet.
  - B. Tropisches Gebiet.
  - C. Australes Gebiet.
-

# REGISTER

## A.

- |  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p>Abatia 273.<br/>         Abatieae 273.<br/>         Abelia 340.<br/>         Abelmoschus 259.<br/>         Abies 111.<br/>         Abietaeae 111.<br/>         Abrus 226.<br/>         Absidia 37.<br/>         Absinth 350.<br/>         Abuta 195.<br/>         Abutilinae 259.<br/>         Abutilon 259.<br/>         Acacia 219.<br/>         Acacieae 219.<br/>         Acajou 247.<br/>         Acajougummi 247.<br/>         Acajouholz 247.<br/>         Acalypha 243.<br/>         Acalypheae 243.<br/>         Acanthaceae 334.<br/>         Acantheae 335.<br/>         Acanthineae 334.<br/>         Acanthoideae 335.<br/>         Acantholimon 300.<br/>         Acanthomintha 322.<br/>         Acanthopanax 290.<br/>         Acanthorrhiza 132.<br/>         Acanthosicyos 343.<br/>         Acanthus 335.<br/>         Acarospora 73.<br/>         Acarosporaceae 73.<br/>         Acaulon 84.<br/>         Acer 251.<br/>         Aceraceae 251.<br/>         Aceras 156.<br/>         Acetabularia 22.<br/>         Acharia 274.<br/>         Achariaceae 274.<br/>         Achillea 349.<br/>         Achimenes 332.<br/>         Achlamydeische Blüte<br/>         116.<br/>         Achlya 40.<br/>         Achnanthes 16.<br/>         Achnanthoideae 16.<br/>         Achras 303.<br/>         Achyranthes 185.</p> | <p>Achyranthinae 185.<br/>         Acioa 218.<br/>         Acocanthera 309.<br/>         Aconitum 191.<br/>         Acoreae 136.<br/>         Acorus 136.<br/>         Acranthae 156.<br/>         Acrasiales 8.<br/>         Acrocarpi 82.<br/>         Acrocladium 88.<br/>         Acrosticheae 96.<br/>         Acrostichum 96<br/>         Acrotonia 156.<br/>         Acrotylaceae 33.<br/>         Actaea 191.<br/>         Actinidia 263.<br/>         Actiniopteris 95.<br/>         Actinomyces 4.<br/>         Actinomycetaceae 4.<br/>         Actinostrobinae 113.<br/>         Actinostrobos 113.<br/>         Adansonia 260.<br/>         Adansonieae 260.<br/>         Adenanthera 220.<br/>         Adenanthereae 220.<br/>         Adenia 274.<br/>         Adenium 311.<br/>         Adenophora 345.<br/>         Adansonia 260.<br/>         Adenostyles 347.<br/>         Adenostylinae 347.<br/>         Adesmia 225.<br/>         Adhatoda 336.<br/>         Adiantinae 96.<br/>         Adiantites 91.<br/>         Adiantum 96.<br/>         Adlerfarn 96.<br/>         Adlerholz 280.<br/>         Adlumia 200.<br/>         Adonis 193.<br/>         Adoxa 341.<br/>         Adoxaceae 341.<br/>         Adrianeae 244.<br/>         Aechmea 142.<br/>         Accidium 58.<br/>         Aegiceras 295.<br/>         Aegilops 128.<br/>         Aegle 234.<br/>         Aegopodium 293.<br/>         Aërides 159.</p> | <p>Aerua 185.<br/>         Aeschynanthaeae 332.<br/>         Aeschynanthus 332.<br/>         Aeschynomene 225.<br/>         Aesculus 251.<br/>         Aethionema 204.<br/>         Aethusa 93.<br/>         Aextoxicaceae 250.<br/>         Aextoxicon 251.<br/>         Affenbrotbaum 260.<br/>         Affentreppen 222.<br/>         Affonsea 219.<br/>         Aframomum 153.<br/>         Afronendoncia 335.<br/>         Afrostyrax 304.<br/>         Afzelia 221.<br/>         Agapantheae 146.<br/>         Agapanthus 146.<br/>         Agar-Agar 34.<br/>         Agaricaceae 63.<br/>         Agariceae 64.<br/>         Agaricus 65.<br/>         Agathis 110.<br/>         Agathosma 232.<br/>         Agave 149.<br/>         Agavoideae 149.<br/>         Ageratinae 347.<br/>         Ageratum 347.<br/>         Aglaonema 137.<br/>         Aglaonemateae 137.<br/>         Agrimonia 216.<br/>         Agropyrum 128.<br/>         Agrostemma 188.<br/>         Agrostideae 127.<br/>         Agrostis 127.<br/>         Agyrium 49.<br/>         Ahlkirsche 217.<br/>         Ahorn 251.<br/>         Ahornzucker 251.<br/>         Ailanthus 235.<br/>         Aira 127.<br/>         Ajuga 320.<br/>         Ajugeae 320.<br/>         Ajugoideae 320.<br/>         Aizoaceae 186, 277.<br/>         Aizoëae 186.<br/>         Aizoon 186.<br/>         Akaroidharz 146.<br/>         Akazie 224.</p> | <p>Akebia 193.<br/>         Alangiaceae 284.<br/>         Alangium 284.<br/>         Alant 348.<br/>         Alaria 27.<br/>         Albizzia 219.<br/>         Albuca 146.<br/>         Albuginaceae 38.<br/>         Albugo 38.<br/>         Alchimilla 216.<br/>         Alchornea 243.<br/>         Aldrovanda 206.<br/>         Alectoria 75.<br/>         Alectorolophus 328.<br/>         Aleppokiefer 113.<br/>         Alethopteris 91, 105<br/>         Aletris 148.<br/>         Aleuroideae 144, 148.<br/>         Aleurites 242.<br/>         Alhagi 225.<br/>         Alisma 18, 123.<br/>         Alismataceae 123.<br/>         Alismatineae 123.<br/>         Alizarin 340.<br/>         Alkanna 317.<br/>         Alkannin 317.<br/>         Allamanda 309.<br/>         Allanblackia 267.<br/>         Alliaria 203.<br/>         Alliariinae 203.<br/>         Allieae 146.<br/>         Allioideae 146.<br/>         Allium 146.<br/>         Allophylus 251.<br/>         Alniphyllum 304.<br/>         Alnus 53, 165.<br/>         Alocasia 138.<br/>         Aloë 145.<br/>         Aloëae 145.<br/>         Aloina 84.<br/>         Aloinae 145.<br/>         Alonsoa 327.<br/>         Alopecurus 127.<br/>         Alpenveilchen 300.<br/>         Alpinia 153.<br/>         Alraunwurz 326.<br/>         Alsidium 35.<br/>         Alsine 188.<br/>         Alsineae 188.</p> |
|--|--|---|---|

- Alsinoideae 187.  
 Alsodeia 271.  
 Alsodeieae 271.  
 Alsophila 93.  
 Alstonia 309.  
 Alstoniæ 309.  
 Alstroemeria 149.  
 Alstroemerieae 149.  
 Alternanthera 185.  
 Althaea 259.  
 Althenia 122.  
 Altingia 212.  
 Altingieae 212.  
 Alysseae 204.  
 Alyssum 204.  
 Alyxia 310.  
 Amanita 65.  
 Amarantaceae 184.  
 Amaranteae 184.  
 Amaranthinae 185.  
 Amarantus 185.  
 Amaryllidaceae 148.  
 Amaryllideae 148.  
 Amaryllidinae 148.  
 Amaryllidoideae 148.  
 Amaryllis 148.  
 Ambatsch 225.  
 Amblystegiaceae 90.  
 Amblystegieae 88.  
 Amblystegium 88.  
 Ambrosiinae 348.  
 Ambrosia 349.  
 Ambrosinia 138.  
 Amelanchier 58, 215.  
 Amerosporeae 68.  
 Amherstia 221.  
 Amherstieae 220.  
 Amianthium 144.  
 Amicia 225.  
 Ammannia 281.  
 Ammi 292.  
 Ammineae 292.  
 Ammobium 348.  
 Ammoniacum 294.  
 Ammophila 127.  
 Amomum 153.  
 Amorpha 224.  
 Amorphophalleae 136.  
 Amorphophallus 137.  
 Ampelocissus 256.  
 Ampelodesma 128.  
 Amphimonadaceae 11.  
 Amphimonas 11.  
 Amphisphaeria 51.  
 Amphisphaeriaceae 51.  
 Amphora 16.  
 Amsonia 310.  
 Amygdalus 217.  
 Amylum Marantæ 154.  
 Amylum Oryzæ 127.  
 Amylum Triticum 129.  
 Amyrideae 234.  
 Amyris 234.  
 Anabaena 7.  
 Anabasis 184.  
 Anacamptis 156.  
 Anacamptodon 87.  
 Anacardiaceae 246.  
 Anacardiineae 246.  
 Anacardium 247.  
 Anacolia 86.  
 Anacyclus 349.  
 Anagallis 300.  
 Anagallidinae 300.  
 Anagyris 223.  
 Anamirta 194.  
 Anamirteae 194.  
 Ananas 142.  
 Ananaserbeere 216.  
 Anaptychia 75.  
 Anastatica 204.  
 Anatto 270.  
 Anchomanes 137.  
 Anchusa 317.  
 Anchuseae 317.  
 Ancistrocladaceae 277.  
 Ancistrocladineae 277.  
 Ancistrocladus 277.  
 Ancylistaceae 42.  
 Ancylistes 42.  
 Ancylistineae 42.  
 Andira 225.  
 Andreea 82.  
 Andreeaceae 82.  
 Andreeales 82.  
 Andrographideae 336.  
 Andromeda 297.  
 Andromedeae 297.  
 Andropogon 126.  
 Andropogoneae 126.  
 Androsace 300.  
 Androsaceae 300.  
 Androstrobos 107.  
 Aneilema 143.  
 Aneimia 97.  
 Anemone 41, 191.  
 Anemoneae 191.  
 Anetantheae 332.  
 Anethum 293.  
 Aneura 78.  
 Angale 284.  
 Angelica 294.  
 Angelicinae 294.  
 Angiopterideae 92.  
 Angiopteris 92.  
 Angiospermae 116.  
 Angrecum 159.  
 Anguillariceae 144.  
 Anguloa 158.  
 Anguria 343.  
 Angustiseptae 204.  
 Anhalonium 274.  
 Anigosanthus 149.  
 Anis 293.  
 Anisonema 11.  
 Anisophyllea 284.  
 Anisophylleideae 284.  
 Ankistrodesmus 20.  
 Annularia 100.  
 Anoda 259.  
 Anoectochilus 157.  
 Anogramme 89.  
 Anomodon 88.  
 Anomophyllae 252, 253.  
 Anomospermeae 195.  
 Anona 196.  
 Anonaceae 196.  
 Ansellia 157.  
 Antennaria 348.  
 Anthemideae 349.  
 Anthemidinae 349.  
 Anthemis 349.  
 Anthericinae 145.  
 Anthericum 145.  
 Anthoboleae 143.  
 Anthoceros 7, 78.  
 Anthocerotaceae 78.  
 Anthocerotales 78.  
 Anthospermeae 339.  
 Anthospermum 339.  
 Anthostema 244.  
 Anthostoma 53.  
 Anthoxanthum 127.  
 Anthriscus 291.  
 Anthurieae 135.  
 Anthurium 135.  
 Anthyllis 224.  
 Antiaris 169.  
 Antigonon 182.  
 Antirrhineae 327.  
 Antirrhinoideae 327.  
 Antirrhinum 327.  
 Antitrichia 87.  
 Antizoma 195.  
 Antrophyum 95.  
 Anubiadeae 137.  
 Anubias 137.  
 Aongstroemiaceae 83.  
 Aongstroemia 83.  
 Apama 179.  
 Apameae 179.  
 Apeiba 257.  
 Apeibeae 257.  
 Apera 127.  
 Apetalae 159.  
 Apetale Blüte 118.  
 Apfelbaum 215.  
 Apfelsine 234.  
 Aphanes 216.  
 Aphanizomenon 7.  
 Aphanochaetaeae 22.  
 Aphanochaete 22.  
 Aphanomyces 40.  
 Aphanothece 7.  
 Aphelandra 336.  
 Aphelandreae 336.  
 Aphlebia 91.  
 Aphyllanthaeae 145.  
 Aphyllanthes 145.  
 Apiodeae 291.  
 Apios 226.  
 Apiosporium 45.  
 Apium 292.  
 Aplozia 79.  
 Apocynaceae 309.  
 Apocynum 311.  
 Apodantheae 179.  
 Apodanthes 179.  
 Aponogeton 122.  
 Aponogetonaceae 122.  
 Apopetale Blüte 119.  
 Aposeris 351.  
 Apostasia 155.  
 Apostasieae 155.  
 Aprikose 217.  
 Aptosimeae 327.  
 Aptosimum 327.  
 Aqua Laurocerasi 217.  
 Aquifoliaceae 248.  
 Aquilaria 280.  
 Aquilarioideae 280.  
 Aquilegia 191.  
 Arabideae 204.  
 Arabis 204.  
 Araceae 133.  
 Arachis 225.  
 Aracouchinibalsam 235.  
 Aralia 290.  
 Araliaceae 289.  
 Aralieae 290.  
 Araribarinde 337.  
 Araucaria 110.  
 Araucarieae 110.  
 Araucarioxylon 105, 114.  
 Arbutae 298.  
 Arbutoideae 297.  
 Arbutus 298.  
 Arceuthobieae 176.  
 Arceuthobium 176.  
 Archaeocalamites 100.  
 Archaeopterides 91.  
 Archaeopteris 91.  
 Archangiopteris 92, 96.  
 Archegoniatae 76.  
 Archichlamydeae 159.  
 Archidiaceae 82, 89.  
 Archidium 82.  
 Archispermae 104.  
 Archodontei 89.  
 Arctium 350.  
 Arctostaphylos 298.



- Arctotideae 350.  
 Arctotis 350.  
 Acryria 9.  
 Ardisia 299.  
 Ardisieae 299.  
 Ardisiandra 300.  
 Arduina 309.  
 Arduineae 309.  
 Areae 138.  
 Areca 133.  
 Areceae 133.  
 Arecinae 133.  
 Arenaria 188.  
 Arenga 133.  
 Aretiastrum 342.  
 Argania 303.  
 Argemone 199.  
 Argyreia 314.  
 Argyreieae 314.  
 Argyrolobium 224.  
 Arillatae 152.  
 Ariopsidae 138.  
 Ariopsis 138.  
 Arisaema 138.  
 Arisarum 23, 138.  
 Aristeae 151.  
 Aristidae 124.  
 Aristolochia 179.  
 Aristolochiaceae 178.  
 Aristolochiales 178.  
 Aristolochieae 179.  
 Aristotelia 257.  
 Aristoteliaceae 257.  
 Armeria 300, 301.  
 Armillaria 54, 65.  
 Arnica 350.  
 Aroideae 138.  
 Aronstab 138.  
 Arrhenatherum 128.  
 Arrow-root 150, 153.  
 Artabotrys 196.  
 Artemisia 350.  
 Arthonia 49, 71.  
 Arthoniaceae 71.  
 Arthopyrenia 70.  
 Arthotelium 49.  
 Arthrocnemum 184.  
 Arthrospira 6.  
 Arthrotaxis 113.  
 Articulatae 157.  
 Artischocke 350.  
 Artisia 114.  
 Artocarpoideae 168.  
 Artocarpus 168.  
 Arum 138.  
 Aruncus 215.  
 Arundinaria 129.  
 Arundinella 126.  
 Arundo 128.  
 Arve 112.  
 Asa foetida 294.  
 Asant 294.  
 Asareae 179.  
 Asarum 179.  
 Aschantipfeffer 160.  
 Asclepiadaceae 312.  
 Asclepiadeae 312.  
 Asclepias 312.  
 Ascobolaceae 49.  
 Ascobolus 49.  
 Ascochyta 67.  
 Ascocorticaceae 55.  
 Ascocorticium 55.  
 Ascocyclus 26.  
 Ascoidea 42.  
 Ascoideaceae 42.  
 Ascolichenes 70.  
 Ascomycetes 70.  
 Ascophyllum 28.  
 Ascospora 52.  
 Aseroë 65.  
 Aspalathus 224.  
 Asparageae 147.  
 Asparagoideae 147.  
 Asparagus 147.  
 Aspergillaceae 143.  
 Aspergillus 143.  
 Asperugo 312, 7.  
 Asperula 339.  
 Asphodeleae 145.  
 Asphodelinae 145.  
 Asphodeline 145.  
 Asphodeloideae 145.  
 Asphodelus 145.  
 Aspidieae 95.  
 Aspidistra 147.  
 Aspidistrinae 147.  
 Aspidium 5, 95.  
 Aspidosperma 309.  
 Asplenieae 95.  
 Aspleniinae 95.  
 Asplenium 95.  
 Astasia 11.  
 Astasiaceae 11.  
 Astelia 147.  
 Aster 347.  
 Astereae 347.  
 Asterinae 347.  
 Asteriscus 348.  
 Astero calamites 100.  
 Asterophyllites 100.  
 Asterotheca 92, 96.  
 Asterotheceae 92, 96.  
 Astilbe 209.  
 Astilbinae 209.  
 Astracis 66.  
 Astragalus 224.  
 Astrantia 290.  
 Astrocarpus 205.  
 Astrocaryum 134.  
 Astronia 287.  
 Astronioidae 287.  
 Astronium 248.  
 Astroporae 77.  
 Astrotheliceae 70.  
 Astrothelium 70.  
 Asystasieae 336.  
 Athamanta 293.  
 Atherospermoideae 197.  
 Athyrium 95.  
 Atlasholz 233.  
 Atraphaxideae 181.  
 Atriplex 183.  
 Atripliceae 183.  
 Atropa 325.  
 Attalea 133.  
 Attaleinae 133.  
 Attich 340.  
 Aubrietia 203, 204.  
 Aucoumea 235.  
 Aucuba 295.  
 Augea 231.  
 Augeoideae 231.  
 Aulacodiscus 14.  
 Aulacomniaceae 85, 90.  
 Aulacomnium 85.  
 Aulacopilum 86.  
 Auliscus 14.  
 Aurantieae 234.  
 Aurantioideae 234.  
 Auricularia 60.  
 Auriculariaceae 60.  
 Auriculariineae 60.  
 Aurikeln 300.  
 Autobasidiomycetes 61.  
 Ava 160.  
 Avena 127.  
 Aveneae 127.  
 Averrhoa 228.  
 Avicennia 319.  
 Avicennieae 319.  
 Avocatobirne 198.  
 Aytonia 77.  
 Azadirachta 238.  
 Azadirachteae 238.  
 Azalea 297.  
 Azara 272.  
 Azolla 99.  
 Azorella 290.  
 Azotobacter 4.  
  
**B.**  
 Bacharidinae 348.  
 Baccharis 348.  
 Bacidia 72.  
 Bacillaria 16.  
 Bacillariaceae 14.  
 Bacillariophyta 13.  
 Bacillus 2, 54.  
 Bacteria 1.  
 Bacteriaceae 2.  
 Bacteriastrum 14.  
 Bacterium 2, 54.  
 Bactridinae 134.  
 Bactris 134.  
 Baeomyces 72.  
 Baiera 108.  
 Bakterien 1.  
 Balanites 231.  
 Balanitoideae 231.  
 Balanophora 177, 178.  
 Balanophoraceae 177.  
 Balanophorineae 177.  
 Balanophoroideae 178.  
 Balanops 162.  
 Balanopsidaceae 162.  
 Balanopsidales 162.  
 Balantium 93.  
 Balata 303.  
 Balbiana 32.  
 Balbisia 228.  
 Baldrian 341.  
 Baldrianwurzel 341.  
 Ballota 321.  
 Balsamia 46.  
 Balsamiaceae 46.  
 Balsaminaceae 254.  
 Balsaminineae 254.  
 Balsamodendron 236.  
 Balsamum Copaivae 220.  
 — Mariae 266.  
 — peruvianum 223.  
 — toltanum 223.  
 Bambusa 129.  
 Bambuseae 129.  
 Banane 132.  
 Banara 272.  
 Bangia 30.  
 Bangiaceae 30.  
 Bangiales 29.  
 Banisteria 238.  
 Banksia 172.  
 Banksieae 172.  
 Banyan 169.  
 Baobab 260.  
 Baptisia 223.  
 Barbacenia 149.  
 Barbaraea 203.  
 Barbula 84.  
 Barclaya 190.  
 Barclayeae 190.  
 Bärenklau 294.  
 Bärentraube 298.  
 Bärlapp 100.  
 Bärlappmehl 100.  
 Barleria 335.  
 Barlerieae 335.  
 Baroskampfer 267.  
 Barosma 232.  
 Barringtonia 282.

- Barteria 273.  
 Bartflechte 75.  
 Bartramia 86.  
 Bartramiaceae 690.  
 Bartramiineae 90.  
 Bartschia 328.  
 Barwood 225.  
 Basella 187.  
 Basellaceae 187.  
 Basidiobolus 38.  
 Basidiolichenes 62, 75.  
 Basidiomycetes 55,  
 69, 75.  
 Basilikum 323.  
 Basilikumöl 323.  
 Basitonae 156.  
 Bassorin 215.  
 Batate 314.  
 Batidaceae 164.  
 Batidales 164.  
 Batis 164.  
 Batrachospermum 32,  
 33.  
 Battersia 26.  
 Bauera 210.  
 Bauerntabak 326.  
 Baueroideae 210.  
 Bauhinia 222.  
 Bauhinieae 221.  
 Baumhasel 164.  
 Baumwolle 259.  
 Baumwollenbaum  
 260.  
 Bazzania 79.  
 Bedecktsamige 116.  
 Beerenbruch 44.  
 Befaria 297.  
 Beggiaota 5.  
 Beggiaotaceae 5.  
 Begonia 277.  
 Bignoniaceae 276.  
 Begoniineae 276.  
 Behenöl 205.  
 Beifuß 350.  
 Belladonna 321.  
 Bellidinae 347.  
 Bellincinia 80.  
 Bellincinioideae 80.  
 Bellis 347.  
 Bellonia 332.  
 Belloniae 332.  
 Belonanthus 342.  
 Benincasa 343.  
 Bengalrosen 216.  
 Bennettitaceae 104  
 107.  
 Bennettitales 107.  
 Bennettites 107.  
 Benöl 205.  
 Benzöe 304.  
 Benzöeharz 304.  
 Berberidaceae 193.  
 Berberideae 193.  
 Berberidopsis 271.  
 Berberis 193.  
 Bergenia 209.  
 Bergia 267.  
 Berneuxia 295.  
 Bernstein 113.  
 Bersama 253.  
 Berteroa 204.  
 Bertholetia 282.  
 Bertia 51.  
 Bertramwurzel 349.  
 Besenginster 224.  
 Besenkraut 183.  
 Besleria 332.  
 Beslerieae 332.  
 Beta 183.  
 Beteae 183.  
 Betelnußpalme 183.  
 Betelpfeffer 160.  
 Betula 164.  
 Betulaceae 164.  
 Betuleae 164.  
 Bezoarwurzel 168.  
 Biarum 138.  
 Biatorella 50, 73.  
 Biatorina 72.  
 Bibernell 216.  
 Bicoeca 11.  
 Bicoecaceae 11.  
 Bicuhybafett 197.  
 Biddulphia 13, 14.  
 Biddulphioideae 14.  
 Bidens 349.  
 Biebersteinia 228.  
 Biebersteinieae 228.  
 Bierhefe 54.  
 Bifora 291.  
 Bignonia 329.  
 Bignoniaceae 328.  
 Bikkia 337.  
 Bilimbia 72.  
 Billardiera 211.  
 Billardiereae 211.  
 Billbergia 142.  
 Billia 251.  
 Bilsenkraut 325.  
 Binkelweizen 129.  
 Binse 144.  
 Biophytum 228.  
 Biovularia 334.  
 Biovularieae 334.  
 Birke 165.  
 Birkenteer 165.  
 Birnbaum 215.  
 Bisboeckelerieae 130.  
 Biscutella 202.  
 Biserrula 225.  
 Bitterdistel 350.  
 Bitterholz 235.  
 Bitterklee 309.  
 Bittersüßstengel 326.  
 Bixa 270.  
 Bixaceae 270.  
 Black Wattle 217.  
 Blackwood 219.  
 Blankenheimer Tee  
 321.  
 Blasenstrauch 224.  
 Blasia 79.  
 Blastenia 75.  
 Blastosporaceae 21.  
 Blätterkohl 203.  
 Blätterschwämme 63.  
 Blauholz 222.  
 Blechninae 92.  
 Blechnum 95.  
 Blepharis 335.  
 Bletia 158.  
 Blighia 252.  
 Blindia 83.  
 Blumea 348.  
 Blumeakampfer 348.  
 Blumenbachia 276.  
 Blumenkohl 203.  
 Blumenrohr 153.  
 Blutreizker 64.  
 Blyxa 125.  
 Blyxae 125.  
 Bocconia 199.  
 Bodo 11.  
 Bodonaceae 11.  
 Boea 332.  
 Boehmeria 170.  
 Boehmerieae 170.  
 Boenninghausenia  
 232.  
 Boerhavia 185.  
 Bohne 227.  
 Bolaxharz 290.  
 Bolbophylleae 158.  
 Bolbophyllum 158.  
 Boleteae 63.  
 Boletus 63.  
 Bolle 146.  
 Bomarea 149.  
 Bombacaceae 260.  
 Bombax 260.  
 Bonnemaisonia 35.  
 Bonnemaisoniaceae  
 35.  
 Bonplandia 315.  
 Bonplandieae 315.  
 Bootia 124.  
 Borasseae 132.  
 Borassoideae 132.  
 Borassus 132.  
 Borderea 150.  
 Boretsch 317.  
 Borneokampfer 267.  
 Boronia 232.  
 Boronieae 232.  
 Borraginaceae 316.  
 Borraginieae 315.  
 Borrainoideae 317.  
 Borrago 317.  
 Borreria 339.  
 Bostrychia 32.  
 Boswellia 235.  
 Boswellieae 235.  
 Botany-Bay-Gummi  
 146.  
 Botrychium 92, 97.  
 Botrydiaceae 19.  
 Botrydium 17, 19.  
 Botryococcaceae 18.  
 Botryococcus 18.  
 Botryosphaeria 53.  
 Botrytidea 68.  
 Botrytis 49, 68.  
 Boucerosia 308.  
 Bougainvillea 185.  
 Boussaingaultia 187.  
 Boussaingaultieae 187.  
 Bouteloua 128.  
 Bouvardia 338.  
 Bovista 66.  
 Bowiea 145.  
 Bowlesia 290.  
 Brachycarpeae 204.  
 Brachychiton 269.  
 Brachypodium 128.  
 Brachythalamus 280.  
 Brachytheciaceae 89,  
 90.  
 Brachythecium 89.  
 Brandpilze 55.  
 Brasenia 189.  
 Brasilholz 222.  
 Brassavola 157.  
 Brassica 203.  
 Brassicaceae 203.  
 Braunrost 59.  
 Braya 204.  
 Brechnußbaum 307.  
 Brechwurzel 339.  
 Brefeldiaceae 9.  
 Breiapfel 303.  
 Bremia 40.  
 Brenner, schwarzer 67.  
 Brexia 210.  
 Bridelia 242.  
 Bridelieae 242.  
 Briza 128.  
 Brodiaea 146.  
 Brombeere 216.  
 Bromeliaceae 141.  
 Bromelieae 142.  
 Bromeliineae 141.  
 Bromus 128.  
 Brosimeae 169.  
 Brosimum 169.  
 Brotfruchtbaum 168.  
 Brotnußbaum 169.  
 Brotwurzel 150.

- Broussonetia 168.  
 Broussonetiaceae 168.  
 Brownlowieae 257.  
 Brucea 235.  
 Bruchia 83.  
 Bruchkraut 188.  
 Brucein 307.  
 Bruguiera 284.  
 Brunella 321.  
 Brunellia 211.  
 Brunelliaceae 211.  
 Brunellinae 321.  
 Brunia 211.  
 Bruniaceae 211.  
 Brunnenkresse 203.  
 Brunonia 345.  
 Brunoniaceae 345.  
 Brunswigia 148.  
 Brustbeeren 255.  
 Brya 225.  
 Bryaceae 85, 80.  
 Bryales 82, 87.  
 Bryanthus 297.  
 Bryeae 85.  
 Bryineae 90.  
 Bryonia 343.  
 Bryophyllum 207.  
 Bryophyta 76.  
 Bryopsidaceae 23.  
 Bryopsis 23.  
 Bryum 85.  
 Buchanania 247.  
 Buchloë 128.  
 Buchweizen 181.  
 Bucklandia 212.  
 Bucklandieae 212.  
 Bucklandioideae 212.  
 Buddleia 307.  
 Buechnera 328.  
 Buellia 50, 75.  
 Buelliaceae 50, 75.  
 Buettneria 261.  
 Buettnerieae 261.  
 Buffalogras 128.  
 Bulbine 145.  
 Bulbochaete 22.  
 Bulbocodium 144.  
 Bulbuli Trasi 130.  
 Bulbus Scillae 146.  
 Bulgaria 50.  
 Bulnesia 231.  
 Buniadeae 204.  
 Bunias 204.  
 Bunium 293.  
 Buphthalmum 348.  
 Buphthalmineae 348.  
 Bupleurum 292.  
 Burmannia 155.  
 Burmanniaceae 154.  
 Burmanniineae 154.  
 Bursera 236.  
 Burseraceae 235.
- Butea 227.  
 Buteo-Kino 227.  
 Butomaceae 123.  
 Butomineae 123.  
 Butomus 123.  
 Butterbaum 267.  
 Butyrospermum 303.  
 Buxaceae 245.  
 Buxbaum 245.  
 Buxbaumia 86.  
 Buxbaumiaceae 86, 90.  
 Buxbaumiaceales 90.  
 Buxbaumiales 90.  
 Buxineae 245.  
 Buxus 245.  
 Byblidoideae 333.  
 Byblis 323.  
 Bystropogon 323.
- C.
- Cabomba 189.  
 Cabomboideae 189.  
 Calalia 350.  
 Cachrys 292.  
 Cactaceae 277.  
 Cadaba 201.  
 Caelebogyne 243.  
 Caecoma 58.  
 Caesalpinia 222.  
 Caesalpinoideae 220.  
 Cajanus 227.  
 Cajophora 276.  
 Cakile 204.  
 Cakileae 204.  
 Calababalsam 266.  
 Calabarbohne 224.  
 Calochortus 146.  
 Caladeniinae 156.  
 Caladium 138.  
 Calamagrostis 127.  
 Calamariaceae 100.  
 Calamariales 100.  
 Calamariopsis 105.  
 Calaminae 132.  
 Calamintha 322.  
 Calamites 100.  
 Calamitina 100.  
 Calamopitys 105.  
 Calamostachys 100.  
 Calamus 133.  
 Calandrinia 187.  
 Calanthe 158.  
 Calathea 154.  
 Calceolaria 327.  
 Calceolariaceae 327.  
 Calcino 68.  
 Calectasia 146.  
 Calectasiaceae 146.  
 Calendula 350.  
 Caliaturholz 225.  
 Caliciaceae 46, 71.
- Caliciopsis 46.  
 Calicium 71.  
 Calla 136, 137.  
 Calleeae 136.  
 Callianthemum 191.  
 Callicarpa 314.  
 Callicostella 88.  
 Calliargon 88.  
 Calligonum 181.  
 Callistemon 286.  
 Callistephus 347.  
 Callithamnion 35.  
 Callitricheae 245.  
 Callitriche 245.  
 Callitrichineae 245.  
 Callitris 113.  
 Calloideae 136.  
 Callophyllis 34.  
 Callopsideae 138.  
 Callopsis 138.  
 Calloria 49.  
 Calluna 298.  
 Calocera 61.  
 Calochortus 146.  
 Calodendron 232.  
 Caloglossa 32.  
 Calomniaceae 86, 90.  
 Caloncoba 271.  
 Calonyction 314.  
 Calophylloideae 265.  
 Calophyllum 266.  
 Calopluca 75.  
 Caloplacaceae 75.  
 Calosanthus 329.  
 Calosphaeria 53.  
 Calostoma 66.  
 Calostomataceae 66.  
 Calothrix 7.  
 Calotropis 312.  
 Caltha 191.  
 Calumba, falsche 194  
 Calycanthaceae 196.  
 Calycanthus 196.  
 Calycera 346.  
 Calyceraceae 346.  
 Calycotome 224.  
 Calymmatotheca 105.  
 Calymperaceae 83, 89.  
 Calymperes 83.  
 Calypogeia 79.  
 Calypso 157.  
 Calyptospora 58.  
 Calystegia 314.  
 Camelina 203.  
 Camelineae 204.  
 Camellia 265.  
 Camelliaceae 264.  
 Camelliineae 262.  
 Campanula 345.  
 Campanulaceae 344.  
 Campanulatae 344.  
 Campanuleae 344.
- Campanulinae 344.  
 Campanuloideae 344.  
 Camphora 198.  
 Camphorosma 183.  
 Camphorosmeae 183.  
 Campsis 329.  
 Camptochaete 87.  
 Camptothecium 89.  
 Campyloium 88.  
 Campyloides 16.  
 Campyloodontium 87.  
 Campylopus 83.  
 Campylostelium 83,  
 84.  
 Campynema 149.  
 Campyнематоideae  
 149.  
 Cananga 196.  
 Canarieae 236.  
 Canarina 345.  
 Canarium 236.  
 Canavalia 227.  
 Candellaria 75.  
 Candolleaceae 345.  
 Caneel-Apple 196.  
 Canella 271.  
 Canellaceae 270.  
 Canellirinde 271.  
 Canna 153.  
 Cantueae 315.  
 Cannabis 168.  
 Cannaboideae 169.  
 Cannaceae 153.  
 Cannopilus 13.  
 Cantharelleae 64.  
 Cantharellus 64.  
 Cantua 315.  
 Capparidaceae 200.  
 Capparidinae 200.  
 Capparidoideae 201.  
 Capparis 201.  
 Caprifoliaceae 340.  
 Capsella 203, 204.  
 Capsellinae 203.  
 Capsicum 325.  
 Caragana 224.  
 Caralluma 313.  
 Carapa 237.  
 Carapaöl 237.  
 Cardamine 203.  
 Cardamininae 203.  
 Cardamomum 153.  
 Cardiocarpus 114.  
 Cardiospermum 251.  
 Carduinae 350.  
 Carduus 350.  
 Carex 130.  
 Carica 274.  
 Caricoideae 130.  
 Carinae 292.  
 Carissa 309.  
 Carlina 350.

- Carlininae 350.  
 Carludovica 135.  
 Carludoviceae 135.  
 Carmichaelia 224.  
 Carnaubapalme 132.  
 Carnaubawachs 132.  
 Carpinus 164.  
 Carpodinus 309.  
 Carrageen 34.  
 Carthamus 351.  
 Carum 292.  
 Carya 164.  
 Caryocar 264.  
 Caryocaraceae 264.  
 Caryocedrus 114.  
 Caryophyllaceae 187.  
 Caryophylli 286.  
 Caryophyllineae 187.  
 Caryophylli 286.  
 Caryophyllineae 187.  
 Caryophyllus 286.  
 Caryopterideae 319.  
 Caryopteris 319.  
 Caryota 133.  
 Caryotinae 133.  
 Cascara sagrada 255.  
 Cascarillrinde 342.  
 Casearia 273.  
 Casearieae 273.  
 Cassavestrauch 244.  
 Cassia 222.  
 Cassieae 222.  
 Cassine 249.  
 Cassiope 297.  
 Cassytha 198.  
 Cassytheae 198.  
 Castanea 165.  
 Castaneae 165.  
 Castilloa 169.  
 Casuarina 118, 160.  
 Casuarinaceae 160.  
 Catalpa 329.  
 Catascopiaceae 86.  
 Catascopium 86.  
 Cataseteae 158.  
 Catasetum 158.  
 Catechu 219.  
 Catha 249.  
 Catharinaea 86.  
 Catillaria 72.  
 Catopheria 324.  
 Catopherioidae 324.  
 Catosciopiaceae 90.  
 Cattleya 157.  
 Caucalinae 291.  
 Caulalis 291.  
 Caulerpa 23.  
 Caulerpaeae 23.  
 Caulopterides 91.  
 Caulopteris 91.  
 Ceanothus 255.  
 Ceara-Kantschuk 244.  
 Cecropia 169.  
 Ceder 112, 113.  
 Cedrela 237.  
 Cedreleae 237.  
 Cedreloideae 237.  
 Cedronella 321.  
 Cedrus 112.  
 Ceiba 260.  
 Celastraceae 249.  
 Celastrales 245.  
 Celastrineae 248.  
 Celastrus 249.  
 Celidiaceae 49.  
 Celidium 49.  
 Celosia 184.  
 Celosieae 184.  
 Celsia 327.  
 Celtidoideae 167.  
 Celtis 167.  
 Centangiaceae 50.  
 Cenangium 50.  
 Centaurea 351.  
 Centaureinae 351.  
 Centifolien 216.  
 Centradenia 287.  
 Centranthus 342.  
 Centricae 14.  
 Centrolepidaceae 140.  
 Centrolepis 140.  
 Centropogon 345.  
 Centrospermae 182.  
 277.  
 Centunculus 300.  
 Cephaelis 335.  
 Cephalanthera 156.  
 Cephalantherinae 156.  
 Cephalanthus 338.  
 Cephalaria 342.  
 Cephaluros 22.  
 Cephaloceres 278.  
 Cephalosporieae 68.  
 Cephalotaceae 208.  
 Cephalotaxeae 110.  
 Cephalotaxus 110.  
 Cephalotus 208.  
 Cephaloziella 79.  
 Cera japonica 247.  
 Ceramiaceae 35.  
 Ceramium 35.  
 Cerastium 188.  
 Cerasus 213.  
 Ceratiomyxa 9.  
 Ceratiomyxaceae 8.  
 Ceratium 12.  
 Ceratodon 83.  
 Ceratonia 222.  
 Ceratophyllaceae 190.  
 Ceratophyllum 190.  
 Ceratopteris 96.  
 Ceratosphaeria 51.  
 Ceratostomataceae 51.  
 Ceratostomella 51.  
 Ceratostrobos 113.  
 Ceratozamia 107.  
 Ceratum Nucistae 197.  
 Cerasus 217.  
 Cerbera 310.  
 Cerberinae 310.  
 Cercidiphyllaceae 191.  
 Cercidiphyllum 191.  
 Cercis 222.  
 Cercocarpeae 216.  
 Cercocarpus 216.  
 Cercospora 68.  
 Cerealie 128.  
 Cereoiideae 278.  
 Cereus 278.  
 Cerinthe 318.  
 Cериops 284.  
 Ceropegiinae 313.  
 Ceropogia 313.  
 Ceroxyloideae 133.  
 Ceroxylon 133.  
 Cestreae 326.  
 Cestrinae 326.  
 Cestrum 326.  
 Cestraria 70, 75.  
 Ceylon-Cardomomen  
 153.  
 Ceylon-Moos 34.  
 Chaenotheca 71.  
 Chaerophyllum 291.  
 Chaetangiaceae 33.  
 Chaetangium 33.  
 Chaetoceras 14.  
 Chaetocladaceae 38.  
 Chaetocladium 38.  
 Chaetomiaceae 51.  
 Chaetomium 51.  
 Chaetomorpha 23.  
 Chaetopeltidaceae 22.  
 Chaetopeltis 22.  
 Chaetophora 21.  
 Chaetophoraceae 21.  
 Chaetopteris 26.  
 Chagal Gummi 142.  
 Chamaeamygdalus  
 217.  
 Chamaecyparis 113.  
 Chamaedorea 133.  
 Chamaedoris 22.  
 Chamaelaucieae 287.  
 Chamaelaucium 287.  
 Chamaerops 132.  
 Chamaeamygdalus  
 217.  
 Chamaesiphon 7.  
 Chamaesiphonaceae 7.  
 Champignon 63.  
 Championieae 331.  
 Chamr el Madjune  
 195.  
 Chantransia 32, 33.  
 Chara 24.  
 Characeae 24.  
 Characium 19.  
 Chareae 24.  
 Charophyta 24.  
 Chavica 160.  
 Cheilanthes 95.  
 Cheilanthinae 95.  
 Cheiranthus 118, 204.  
 Cheirostrobaceae 99.  
 Cheirostrobus 99.  
 Chelidoniae 199.  
 Chelidonium 199.  
 Cheloneae 327.  
 Chenopodiaceae 182.  
 Chenopodieae 188.  
 Chenopodiineae 182.  
 Chenopodium 182.  
 Chimaphila 296.  
 Chinagras 170.  
 Chinarinde 338.  
 Chiococca 338.  
 Chiodectionaceae 72.  
 Chionanthus 305.  
 Chirettakraut 308.  
 Chironia 308.  
 Chironiinae 308.  
 Chitonioideae 231.  
 Chlaenaceae 257.  
 Chlaenineae 257.  
 Chlamydobacteria-  
 ceae 3.  
 Chlamydocarya 250.  
 Chlamydomonas 17.  
 Chlamydomonix 3.  
 Chloanthae 319.  
 Chloanthes 319.  
 Chlora 308.  
 Chloraeinae 156.  
 Chloramoeba 11.  
 Chloranthaceae 160.  
 Chloranthus 161.  
 Chlorella 19.  
 Chlorideae 128.  
 Chloris 128.  
 Chlorochytrium 19.  
 Chlorococcum 18.  
 Chloromonadaceae 11,  
 17.  
 Chloromonadales 11.  
 Chlorophora 168.  
 Chlorophyceae 17, 67,  
 69, 76.  
 Chlorophytum 145.  
 Chlorosphaera 18.  
 Chlorosplenium 49.  
 Chloroxylon 233.  
 Choanephora 38.  
 Choanephoraceae 38.  
 Choiromyces 44.  
 Choisya 232.  
 Cholera-bazillus 3.  
 Chomicarpon 77.

- Chondodendron 194.  
 Chondrilla 351.  
 Chondrioderma 9.  
 Chondrodendron 194.  
 Chondromyces 5.  
 Chondrus 34.  
 Chorda 26.  
 Chordaria 27.  
 Chordarieae 26.  
 Chordeae 26.  
 Choripetalae 159.  
 Choristocarpeae 26.  
 Chorizanthae 181.  
 Chorizema 223.  
 Chromatium 5.  
 Chromosporieae 68.  
 Chromosporium 68.  
 Chromulina 11.  
 Chromulinaceae 11.  
 Chroococcaceae 7.  
 Chroococcus 7, 75.  
 Chroocolepidaceae 21.  
 Chrozophora 242.  
 Chrozophoreae 242.  
 Chrysamoeba 11.  
 Chrysantheminae 349.  
 Chrysanthemen 350.  
 Chrysanthemum 54, 349.  
 Chrysarobin 226.  
 Chrysobalaninae 217.  
 Chrysobalanoideae 217.  
 Chrysobalanus 217.  
 Chrysomonadales 11.  
 Chrysomyxa 57.  
 Chrysophansäure 181  
 Chrysophyllum 303.  
 Chrysopyxis 11.  
 Chrysosplenium 209.  
 Chrysotrichaceae 72.  
 Chrysomenia 34.  
 Chusquea 129.  
 Chylocladia 34.  
 Chyloscyphus 79.  
 Chytridiineae 40.  
 Chytridium 42.  
 Cibotium 93.  
 Cicer 226.  
 Cichorieae 351.  
 Cichorium 351.  
 Cicuta 292.  
 Cilioflagellatae 12.  
 Cimicifuga 191.  
 Cinchona 338.  
 Cinchoneae 338.  
 Cinchonoidae 337.  
 Cinclidoteae 83.  
 Cinclidotus 83.  
 Cineraria 350.  
 Cingularia 100.  
 Cinnamodendron 271.  
 Cinnamomeae 198.  
 Cinnamomum 198.  
 Cinnamosma 271.  
 Circaea 288.  
 Cirriphyllum 89.  
 Cirsium 350.  
 Cissampelos 195.  
 Cissus 256.  
 Cistaceae 270.  
 Cistineae 270.  
 Cistus 270.  
 Citharexylum 318.  
 Citrinae 234.  
 Citromyces 43.  
 Citrullus 343.  
 Citrus 234.  
 Cladium 130.  
 Cladochytriaceae 42.  
 Cladochytrium 42.  
 Cladonia 70, 72.  
 Cladoniaceae 72.  
 Cladophora 23, 81, 82.  
 Cladophoraceae 23.  
 Cladostorium 68.  
 Cladostephus 26.  
 Cladotrix 4.  
 Cladoxyleae 108.  
 Cladoxylon 105.  
 Cladrastis 223.  
 Clarkia 228.  
 Clathraceae 65.  
 Clathrocystis 7.  
 Clathroptychiaceae 9.  
 Clathrus 65.  
 Clausena 234.  
 Clavaria 62.  
 Clavariaceae 62.  
 Claviceps 51.  
 Clavija 299.  
 Clavtonia 187.  
 Clematis 193.  
 Cleome 201.  
 Cleomoideae 201.  
 Clerodendron 319.  
 Clethra 296.  
 Clethraceae 296.  
 Clevea 77.  
 Cliffortia 216.  
 Climaciaceae 87, 90.  
 Climacium 87.  
 Clitandra 309.  
 Clitopilus 65.  
 Clitoria 226.  
 Clivia 148.  
 Clonothrix 3.  
 Closterium 17.  
 Clostridium 2.  
 Cloustonii 27.  
 Clusia 266.  
 Clusieae 266.  
 Clusioideae 266.  
 Cluytia 243.  
 Cluytieae 243.  
 Clypeosphaeriaceae 53.  
 Cneoraceae 231.  
 Cneorum 231.  
 Cnestideae 218.  
 Cnestis 218.  
 Cnicus 350.  
 Cobaea 315.  
 Cobaeae 315.  
 Cobaeoideae 310.  
 Cobresia 130.  
 Cocain 230.  
 Coccacea 4.  
 Cocoloba 182.  
 Cocolobeae 182.  
 Cocoloboideae 182.  
 Cocconeis 14, 16.  
 Cocculeae 195.  
 Cocculus 195.  
 Coccus 278.  
 Cochenille 165; 278.  
 Cochlearia 202.  
 Cochliostema 143.  
 Cochlospermaceae 270.  
 Cochlospermineae 270.  
 Cochlospermum 270.  
 Cocoëae 133.  
 Cocos 133.  
 Cocusholz 219.  
 Codiaceae 23.  
 Codiaeum 243.  
 Codiolum 19.  
 Codium 23.  
 Codon 316.  
 Coelastraceae 20.  
 Coelastrum 20.  
 Coelococcus 133.  
 Coeloglossum 156.  
 Coelogyne 157.  
 Coelogyneae 157.  
 Coelosphaerium 7.  
 Coenogoniaceae 72.  
 Coenogonium 72.  
 Coffea 339.  
 Coffeoidae 338.  
 Coir 134.  
 Coix 126.  
 Cola 262.  
 Colchiceae 144.  
 Colchicum 144.  
 Coleanthus 127.  
 Coleochaetaceae 22.  
 Coleochaete 17, 22.  
 Coleonema 232.  
 Coleosporiaceae 60.  
 Coleosporium 60.  
 Coleus 323.  
 Collema 6, 74.  
 Collemataceae 74.  
 Colletia 255.  
 Colletieae 255.  
 Collinsonia 323.  
 Collomia 315.  
 Colocasia 138.  
 Colocasieae 138.  
 Colocasioideae 138.  
 Columella 333.  
 Columelliaceae 332.  
 Columnea 332.  
 Columneae 332.  
 Colutea 224.  
 Comarum 216.  
 Combretaceae 284.  
 Combretum 284.  
 Commelina 143.  
 Commelinaceae 142.  
 Commelineae 143.  
 Commelinineae 142.  
 Commiphora 235.  
 Comocladia 247.  
 Compositae 346.  
 Compositae (Hepaticae) 77.  
 Compsogonaceae 30.  
 Conanthera 149.  
 Conanthereae 149.  
 Condamineae 337.  
 Condiriholz 220.  
 Conferva 21.  
 Confervales 20.  
 Congonha 250.  
 Coniferae 104, 108.  
 Coniocarpineae 46, 71.  
 Coniocybe 71.  
 Conjugatae 16.  
 Conium 292.  
 Connaraceae 218.  
 Connarae 218.  
 Connarus 218.  
 Conocephaloideae 169.  
 Conocephalus 77.  
 Conospermeae 172.  
 Conospermum 172.  
 Conostylideae 149.  
 Conringia 204.  
 Contortae 304, 335.  
 Convallaria 147.  
 Convallarieae 147.  
 Convallariinae 147.  
 Convolutae 156.  
 Convolvulaceae 313.  
 Convolvuleae 314.  
 Convolvulineae 313.  
 Convolvuloideae 314.  
 Convolvulus 314.  
 Conyza 347.  
 Conyzae 347.  
 Copaifera 220.  
 Copernicia 132.  
 Coprinarius 64.  
 Coprineae 64.

- Coprinus 64.  
 Coprosma 339.  
 Coptis 191.  
 Cora 75.  
 Corallina 37.  
 Coralliaceae 36.  
 Coralliorrhiza 69, 157.  
 Corchorus 258.  
 Cordaianthus 114.  
 Cordaitaceae 114.  
 Cordaitales 104, 114.  
 Cordaites 114.  
 Cordia 317.  
 Cordieritidaceae 50.  
 Cordioideae 316.  
 Cordyceps 51.  
 Cordyline 144.  
 Corema 246.  
 Coreopsidinae 349.  
 Coreopsis 349.  
 Coriandreae 291.  
 Coriandrum 291.  
 Coriaria 246.  
 Coriariaceae 246.  
 Coriariineae 246.  
 Coriideae 301.  
 Coris 301.  
 Corispermaceae 183.  
 Corispermum 183.  
 Cornaceae 294.  
 Cornelkirsche 295.  
 Cornoideae 295.  
 Cornus 295.  
 Coronanthera 332.  
 Coronanthereae 332.  
 Coronilla 225.  
 Coronopus 202, 204.  
 Corrossol 196.  
 Correa 232.  
 Corrigiola 188.  
 Corsia 155.  
 Corsieae 155.  
 Corsinia 77.  
 Corsinioideae 74.  
 Cortaderia 128.  
 Cortex Angosturæ  
 232.  
 — Aurantii fructus  
 234.  
 — Canellae albae  
 271.  
 — Cascarillae 242.  
 — Chinae 338.  
 — Cinnamomi 198.  
 — — Cassiae 198.  
 — Citri fructus 234.  
 — Condurangõ 313.  
 — Frangulae 255.  
 — Granati 282.  
 — Mezerei 280.  
 — Quebracho 310.  
 — Quercus 165.
- Cortex Quillajae 215.  
 — Rhamni Pur-  
 shianae 255.  
 — Salicis 161.  
 — Simarubae 235.  
 — Viburni 340.  
 — Winteranus 196.  
 Corticiaceae 62.  
 Corticium 61, 62.  
 Cortinarius 65.  
 Cortusa 300.  
 Corydalis 200.  
 Coryleae 164.  
 Corylopsis 213.  
 Corylus 164.  
 Corynanthe 338.  
 Coryne 49.  
 Coryneliaceae 51.  
 Corynephorus 127.  
 Coryneum 67.  
 Corynocarpaceae 248.  
 Corynocarpus 248.  
 Corypha 132.  
 Coryphoideae 131.  
 Corytholoma 332.  
 Coscinium 194.  
 Coscinodiscus 14.  
 Coscinodon 84.  
 Cosmarium 17.  
 Costia 11.  
 Costiopsis 11.  
 Costoideae 153.  
 Costus 153.  
 Cotinus 247.  
 Cotoneaster 215.  
 Cotula 350.  
 Cotyledon 207.  
 Coula 175.  
 Couleae 175.  
 Courbaril 221.  
 Cousinia 350.  
 Coussarea 339.  
 Coussareeae 339.  
 Coutarea 338.  
 Crambe 203, 204.  
 Craspedomonadaceae  
 11.  
 Crassula 208.  
 Crassulaceae 207.  
 Crataegus 215.  
 Crataeva 201.  
 Craterellus 62.  
 Cratoneuron 88.  
 Cratoxyleae 265.  
 Cratoxylon 265.  
 Crenothrix 3.  
 Crepidinae 351.  
 Crepis 351.  
 Crescentia 330.  
 Crescentieae 329.  
 Cressa 314.  
 Cribraria 9.
- Cribrariaceae 9.  
 Crininae 148.  
 Crinum 148.  
 Crocoideae 150.  
 Crocus 150, 350.  
 Cronartieae 58.  
 Cronartium 58.  
 Croomia 144.  
 Crossosoma 213.  
 Crossosomataceae  
 213.  
 Crotalaria 224.  
 Croton 242, 243.  
 Crotonaeae 242.  
 Crotonoideae 242.  
 Crucianella 339.  
 Crucibulum 66.  
 Cruciferae 201.  
 Cruoria 36.  
 Cryphaea 87.  
 Cryptphaeaceae 87, 90.  
 Cryptanthus 142.  
 Cryptocarya 198.  
 Cryptocoryne 138.  
 Cryptogramme 95.  
 Cryptomeria 113.  
 Cryptomonadaceae  
 11.  
 Cryptomonadales 11.  
 Cryptomonas 11.  
 Cryptonemiales 35.  
 Ctyptospora 53.  
 Ctenidium 88.  
 Crenopteris 91.  
 Cubebae 160.  
 Cucubalus 188.  
 Cucumerinae 343.  
 Cucumis 343.  
 Cucurbita 344.  
 Cucurbitaceae 342.  
 Cucurbitales 342.  
 Cucurbitaria 51.  
 Cucurbitariaceae 51.  
 Cucurbitaeae 343.  
 Culcasia 136.  
 Culcasieae 136.  
 Cumarin 339.  
 Cuminum 292.  
 Cunninghamia 113.  
 Cunonia 211.  
 Cunoniaceae 211.  
 Cupania 252.  
 Cupanieae 252.  
 Cuphea 281.  
 Cupressaeae 113.  
 Cupressinae 113.  
 Cupressus 113.  
 Curare 307.  
 Curatella 263.  
 Curculigo 149.  
 Curcuma 153.
- Curry 153.  
 Curtisia 295.  
 Curtisioideae 295.  
 Cuscuta 314.  
 Cuscutoideae 314.  
 Cusparia 232.  
 Cusparieae 232.  
 Cuspariinae 232.  
 Cussonia 290.  
 Cutleria 27.  
 Cutleriaceae 27.  
 Cyanastraceae 143.  
 Cyanastrum 143.  
 Cyanella 149.  
 Cyanophyceae 5.  
 Cyanotis 143.  
 Cyathea 93.  
 Cyatheaceae 93.  
 Cyatheae 93.  
 Cyathodium 77.  
 Cyathus 66.  
 Cyatophorum 88.  
 Cycadaceae 105.  
 Cycadales 104, 105.  
 Cycadeae 106.  
 Cycadocephalus 107.  
 Cycadofilicales 105.  
 (Pteridospermae)  
 Cycadofilices 104.  
 Cycadoidea 107.  
 Cycadopteris 91.  
 Cycadospadix 106.  
 Cycadospermum 106.  
 Cycadoxyleae 105.  
 Cycadoxylon 105.  
 Cycas 106.  
 Cyclamen 300.  
 Cyclamineae 300.  
 Cyclanthaceae 135.  
 Cyclantheae 135.  
 Cyclanthera 344.  
 Cyclanthereae 344.  
 Cyclanthus 135.  
 Cyclocarpineae 50, 72.  
 Cyclolobae 182.  
 Cyclophorus 96.  
 Cyclopteris 91.  
 Cyclosporeae 27.  
 Cydonia 215.  
 Cylicomorpha 275.  
 Cyliandrocapsa 22.  
 Cyliandrocapsaceae 22.  
 Cyliandrocystis 16.  
 Cyliandrospermum 7.  
 Cymbella 16.  
 Cymbidieae 158.  
 Cymbidium 158.  
 Cymodoceae 121.  
 Cymodoceae 121.  
 Cynanchoidaeae 312.  
 Cynanchum 312.  
 Cynara 350.

- Cynareae 350.  
 Cynastraceae 143.  
 Cynastrum 143.  
 Cynocrambaceae 182, 185.  
 Cynocrambe 185.  
 Cynodon 128.  
 Cynodontium 83.  
 Cynoglosseae 317.  
 Cynoglossum 317.  
 Cynometreae 220.  
 Cynomoriaceae 289.  
 Cynomoriineae 289.  
 Cynomorium 289.  
 Cynosurus 128.  
 Cyperaceae 125, 129.  
 Cyperinae 130.  
 Cyperus 130.  
 Cypheliaceae 71.  
 Cyphellium 71.  
 Cyphella 62.  
 Cyphia 345.  
 Cyphioideae 345.  
 Cypresse 113.  
 Cyppripedileae 155.  
 Cyppripedium 118, 155.  
 Cyrilla 248.  
 Cyrillaceae 248.  
 Cyrtandra 332.  
 Cyrtandreae 332.  
 Cyrtandroideae 331.  
 Cyrtanthus 148.  
 Cyrtopodaceae 87, 90.  
 Cyrtopodiaceae 158.  
 Cyrtopodium 158.  
 Cystoclonium 34.  
 Cystopteris 95.  
 Cystopus 38.  
 Cystoseira 28.  
 Cytineae 179.  
 Cytinus 179.  
 Cytisus 224.  
 Cyttariaceae 50.  
 Czekanowskia 108.
- D.**
- Daboecia 297.  
 Dacrydium 108.  
 Dacryomyces 61.  
 Dacryomycetaceae 61.  
 Dacryomycetinae 61.  
 Dactylanthoideae 178.  
 Dactylanthus 178.  
 Dactylis 128.  
 Dadoxylon 114.  
 Daedalea 63.  
 Daemonorops 133.  
 Dagussa 128.  
 Dahlia 349.  
 Dahlie 349.
- Dalbergia 225.  
 Dalbergieae 225.  
 Dalechampia 243.  
 Dalechampieae 243.  
 Dammar 267.  
 Dampiera 345.  
 Danaë 147.  
 Danaea 192.  
 Danaeae 92.  
 Danaeites 92.  
 Danthonia 128.  
 Daphne 280.  
 Darlingtonia 205.  
 Dasya 35.  
 Dasycladaceae 22.  
 Dasylepis 271.  
 Dasyilirion 147.  
 Dasypogon 145.  
 Dasypogoneae 145  
 Dasyscypha 49.  
 Datisca 276.  
 Datisceae 276.  
 Datisceinae 276.  
 Dattel 132.  
 Dattel, Chinesische 255.  
 Dattelpalme 132.  
 Dattelpflaume 303.  
 Datura 326.  
 Datureae 326.  
 Dauceae 294.  
 Daucus 294.  
 Davallia 95.  
 Davalliaceae 95.  
 Daveauana 170.  
 Davidia 284.  
 Davidioideae 284.  
 Dawsonia 86.  
 Dawsoniaceae 86, 90.  
 Dawsoniaceales 90.  
 Dawsoniales 90.  
 Delebpalme 132.  
 Delesseria 34.  
 Delesseriaceae 34.  
 Delphinium 191.  
 Dematiaceae 68.  
 Dendrobieae 158.  
 Dendrobium 158.  
 Dendrocalamus 129.  
 Dendroceros 78.  
 Dendrochilum 157.  
 Dendrophthora 176.  
 Dendroseris 351.  
 Dentaria 203.  
 Derbosia 23.  
 Derbesiaceae 23.  
 Dermatocarpaceae 70.  
 Derminus 65.  
 Deschampsia 127.  
 Desfontainia 307.  
 Desmarestia 26.  
 Desmarestieae 26.
- Desmatodon 84.  
 Desmidiaceae 16.  
 Desmidium 17.  
 Desmodium 225.  
 Desmotrichum 26.  
 Deutzia 210.  
 Dyalypetalum 345.  
 Diandrae 155.  
 Dianella 145.  
 Dianellinae 145.  
 Diantheae 188.  
 Dianthus 188.  
 Diapensia 295.  
 Diapensiaceae 295.  
 Diapensieae 295.  
 Diapensiineae 295.  
 Diaporphthe 53.  
 Diatoma 16.  
 Diatomeen 13.  
 Diatrypaeae 53.  
 Diatrype 53.  
 Diatrypella 53.  
 Dicceliaceae 89.  
 Dicentra 200.  
 Dichaenaceae 46.  
 Dichapetalaceae 240.  
 Dichapetalinae 240.  
 Dichapetalum 240.  
 Dichelyma 87.  
 Dichodontium 83.  
 Dichondra 314.  
 Dichorisandra 143.  
 Dichondreae 314.  
 Dicksonia 93.  
 Dicksonieae 93.  
 Dicoryphe 180.  
 Dicotyledoneae 159.  
 Dicranaceae 82, 89.  
 Dicranineae 89.  
 Dicranaceales 89.  
 Dicranella 83.  
 Dicranodontium 83.  
 Dicranostileae 314.  
 Dicranum 83.  
 Dictamnus 232.  
 Dictyocha 13.  
 Dictyochaceae 13.  
 Dictyoloma 233.  
 Dictyolomeae 233.  
 Dictyonema 76.  
 Dictyophora 66.  
 Dictyopteris 29.  
 Dictyosiphon 26.  
 Dictyosiphoneae 26.  
 Dictyosphaeria 22.  
 Dictyosporeae 68.  
 Dictyosteliaceae 8.  
 Dictyostelium 8.  
 Dictyota 29.  
 Dictyotaceae 29.  
 Dictyotales 28.  
 Dicypellium 198.
- Didymiaceae 8, 9.  
 Didymium 9.  
 Didymocarpeae 331.  
 Didymocarpus 331.  
 Didymodon 84.  
 Didymosphaeria 52, 56.  
 Didymosporeae 68.  
 Dieffenbachia 137.  
 Dieffenbachieae 137.  
 Diervilla 341.  
 Digitaleae 328.  
 Digitalein, Digitalin, Digitalis, Digitonin, Digitoxin 328.  
 Dikabrot 235.  
 Dill 293.  
 Dillenia 263.  
 Dilleniaceae 262.  
 Dimorphandreae 220.  
 Dimorphotheca 350.  
 Dinkel 129.  
 Dinobryon 11.  
 Dinoflagellatae 12.  
 Dionaea 206.  
 Dion 107.  
 Dioscorea 150.  
 Dioscoreaceae 150.  
 Dioscoreeae 150.  
 Diosmeae 232.  
 Diospyrineae 303.  
 Diospyros 303.  
 Diphyllia 193.  
 Diphysciaceae 86, 90.  
 Diphyscium 86.  
 Diplanthereae 140.  
 Diplazium 95.  
 Diplochamydeische Blüte 119.  
 Diplodia 67.  
 Diplophyllum 80.  
 Diploschistaceae 72.  
 Diploschistes 72.  
 Diplosiga 11.  
 Diplotaxis 203.  
 Diplozygieae 290.  
 Dipsacaceae 342.  
 Dipsacus 342.  
 Diptam 232.  
 Dipterocarpaceae 267.  
 Dipterocarpus 267.  
 Dipteronia 251.  
 Dipterygioideae 201.  
 Dipterygium 201.  
 Dipteryx 226.  
 Dirachma 228.  
 Dirachmeae 228.  
 Dirina 50, 72.  
 Dirinaceae 72.  
 Disa 156.  
 Discliacae 85, 89.  
 Discelium 85.

- Dischidia 313.  
 Discocarpineae 46.  
 Discoideae 14.  
 Distel 350.  
 Distephanus 13.  
 Distichium 83.  
 Distigma 11.  
 Distomataceae 10.  
 Distomatales 10.  
 Ditrichaceae 89.  
 Ditrichum 83.  
 Diuridinae 156.  
 Dividivi 222.  
 Dobinea 248.  
 Dobieneae 248.  
 Dodecatheon 300.  
 Dodecatheoninae 300.  
 Dodonaea 253.  
 Dodonaeae 253.  
 Dolerophyllum 105.  
 Dolichos 227.  
 Dombeya 261.  
 Dombeyeeae 261.  
 Donatia 346.  
 Donatioideae 346.  
 Doratoxyleae 253.  
 Dorema 294.  
 Doronicum 350.  
 Dorstenia 168.  
 Dorstenieae 168.  
 Dorycnium 227, 224  
 Dothidea 51.  
 Dothideaceae 51.  
 Dothideaceales 51.  
 Dotterblume 191.  
 Douglasia 300.  
 Douglastanne 104.  
 Draba 203.  
 Dracaena 147.  
 Dracaeneae 147.  
 Dracaenoideae 147.  
 Drachenbaum 147.  
 Drachenblut 133, 147.  
 Dracocephalum 321.  
 Dracontium 136.  
 Dracophyllum 299.  
 Dracunculus 138.  
 Draparnaldia 21.  
 Drapetes 280.  
 Drapetoideae 280.  
 Drepanocladus 88.  
 Drepanophyllaceae 85.  
 Drepanophyllum 85.  
 Drimys 196.  
 Drosera 206.  
 Droseraceae 206.  
 Drosophyllum 206.  
 Dryadinae 216.  
 Dryandra 172.  
 Dryas 216.  
 Drymoglossum 96.  
 Drynaria 96.
- Dryobalanops 267.  
 Dryopteris 52, 95.  
 Drypis 188.  
 Duboisia 326.  
 Duboisin 326.  
 Duchn 127.  
 Dudresnaya 36.  
 Dulacia 175.  
 Dumontia 36.  
 Dumontiaceae 36.  
 Dumortiera 77.  
 Dumpalme 132.  
 Duplicatae 156, 157  
 Duranta 318.  
 Durian 260.  
 Durio 260.  
 Durioneae 260.  
 Durrha 126.  
 Dyckia 142.  
 Dysolacoideae 175.  
 Dyssapindaceae 253.
- E.**
- Ebenaceae 303.  
 Ebenales 302.  
 Ebenholz 225, 303,  
 329.  
 Eberesche 215.  
 Ebria 13.  
 Ebriceae 13.  
 Ecballium 343.  
 Ecremocarpeae 329.  
 Ecremocarpus 329.  
 Echeveria 207.  
 Echinocactae 278.  
 Echinocactus 278.  
 Echinocereus 278.  
 Echinodiaceae 87, 90.  
 Echinodorus 123.  
 Echinophora 291.  
 Echinophoreae 291.  
 Echinops 350.  
 Echinopsinae 350.  
 Echinospermum 317.  
 Echinothamnus 274.  
 Echites 311.  
 Echitideae 311.  
 Echitoideae 311.  
 Echium 313, 316  
 Eclipta 349.  
 Ectocarpaceae 26.  
 Ectocarpeae 26.  
 Ectocarpus 26.  
 Ectolechiaceae 72.  
 Ectosporeae 8, 9.  
 Ectrogella 41.  
 Edelgäule 49.  
 Eddoas Kalo 138.  
 Edelkastanie 165, 176.
- Edeltanne 111.  
 Edelweiß 348.  
 Edgeworthia 280.  
 Efeu 290.  
 Ehretia 317.  
 Ehretioideae 317.  
 Eibe 110.  
 Eibisch 259.  
 Eiche 176.  
 Eicheln 165.  
 Eichenmistel 176.  
 Eichenholz afrikani-  
 sches 240.  
 Eichhornia 143.  
 Eierfrucht 326.  
 Einbeere 147.  
 Einkorn 128.  
 Eisenholz 159, 213,  
 266, 303, 318, 339.  
 Eisenhut 191.  
 Eiskräuter 186.  
 Elachista 26.  
 Elachisteae 26.  
 Elaeagnaceae 280.  
 Elaeagnus 280.  
 Elaeidinae 133.  
 Elaeis 133.  
 Elaeocarpaceae 256.  
 Elaeocarpeae 257.  
 Elaeocarpineae 256.  
 Elaeocarpus 257.  
 Elaphoglossum 96.  
 Elaphomyces 44.  
 Elaphomycetaceae 44.  
 Elasmodonteae 89.  
 Elatinaceae 267.  
 Elatine 267.  
 Elatinoides 327.  
 Elatostema 170.  
 Elefantenzähne, ost-  
 indische 248.  
 — westindische 247.  
 Elemi 236, 237.  
 Elettaria 153.  
 Eleusine 128.  
 Elfenbein, vegetabi-  
 lisches 134.  
 Elisma 123.  
 Elodea 125.  
 Elsbeere 215.  
 Elsholtzia 323.  
 Elvasia 263.  
 Elysiaceae 263.  
 Elymus 129.  
 Elyna 130.  
 Embelia 299.  
 Emblingia 201.  
 Emblingioideae 201.  
 Embothriaceae 172.  
 Embothrium 172.  
 Embryophyta asipho-  
 nogama 76.
- Embryophyta sipho-  
 nogama 104.  
 Emericella 43.  
 Emmer 129.  
 Empetraceae 245.  
 Empetrineae 245.  
 Empetrum 246.  
 Empusa 38.  
 Enalus 124.  
 Enantioblastae 140.  
 Encalypta 84.  
 Encalyptaceae 89.  
 Encalyptineae 89.  
 Encalyptae 84.  
 Encephalartos 107.  
 Encoelieae 26.  
 Encoelium 26.  
 Endivia 351.  
 Endodesmia 265.  
 Endodesmioideae 265.  
 Endomyces 54.  
 Endomycetaceae 54.  
 Endophyllaceae 57.  
 Endophyllum 57.  
 Endoprothalliaten  
 104.  
 Endosporeae 8, 9.  
 Engelhardtia 164.  
 Entada 220.  
 Entengrütze 139.  
 Enteromorpha 20.  
 Entoderma 21.  
 Entodon 87.  
 Entodontaceae 87, 90.  
 Entomophthora 38.  
 Entomophthoraceae  
 38.  
 Entomophthorineae  
 38.  
 Entyloma 56.  
 Epacridaceae 299.  
 Epacrideae 299.  
 Epacris 299.  
 Ephebeaceae 73.  
 Ephebe 73.  
 Ephedra 115.  
 Ephedroideae 115.  
 Ephemereae 85.  
 Ephemeroptera 88.  
 Ephemerus 85.  
 Epichloë 51.  
 Epicranaceae 89.  
 Epidendrum 157.  
 Epigaea 298.  
 Epigloaceae 70.  
 Epigoniantheae 79.  
 Epilobium 288.  
 Epimediaceae 193.  
 Epimedium 194.  
 Epipactis 156.  
 Epiphyllum 278.  
 Epipogon 156.



- Epipremnum 136.  
 Epirrhizanthes 239.  
 Epithemia 16.  
 Equisetaceae 99.  
 Equisetales 99.  
 Equisetum 99, 100.  
 Eragrostis 128.  
 Eranthemum 335.  
 Eranthis 191.  
 Erbse 226.  
 Erdbeere 216.  
 Erdbeerspinat 183.  
 Erdkastanie 293.  
 Erdnandel 130.  
 Erdnuß 225.  
 Erdpistazie 225.  
 Eremascus 54.  
 Eremolepideae 176.  
 Eremolepis 176.  
 Eremophila 336.  
 Eremosphaera 19.  
 Eremostachys 321.  
 Eremurus 145.  
 Eria 158.  
 Erica 299.  
 Ericaceae 297.  
 Ericales 246, 295.  
 Ericaceae 298.  
 Ericineae 296.  
 Ericoideae 298.  
 Erigeron 347.  
 Erinus 328.  
 Eriobotrya 215.  
 Eriocaulaceae 140.  
 Eriocauloideae 140.  
 Eriocaulon 141.  
 Eriocephalus 180, 349.  
 Eriogonae 181.  
 Eriogonoideae 180.  
 Eriogonum 181.  
 Eriolaenaceae 260.  
 Eriophorum 130.  
 Eriosperminae 145.  
 Eriospermum 145.  
 Eriostemon 232.  
 Eritrichieae 317.  
 Eritrichium 317.  
 Erle 165.  
 Erlenhernie 165.  
 Erodium 228.  
 Erpodiaceae 86, 90.  
 Eruca 203.  
 Erycibe 314.  
 Eryngium 290.  
 Erysibaceae 44.  
 Erysibe 44.  
 Erysiminae 204.  
 Erysimum 204.  
 Erythraea 308.  
 Erythraeinae 308.  
 Erythrina 226.  
 Erythrochiton 232.  
 Erythronium 146.  
 Erythroploem 220.  
 Erythrospermeae 271.  
 Erythrospermum 271.  
 Erythroxyllaceae 230.  
 Erythroxyllum 230.  
 Escallonia 210.  
 Escallonioidae 210.  
 Esche 305.  
 Eschscholtzia 199.  
 Eschscholtzieae 199.  
 Esenbeckia 232.  
 Esparsette 225.  
 Esparto 127, 128.  
 Espeletia 348.  
 Eßfeige 169.  
 Essigbaum 247.  
 Estragon 350.  
 Euartocarpeae 168.  
 Euascales 42.  
 Euastrum 17.  
 Eubacteria 2.  
 Eubaselleae 187.  
 Eubasidii 56.  
 Eubryales 90.  
 Eubryinales 89.  
 Euburmannieae 155.  
 Eucaesalpinieae 222.  
 Eucalamites 100.  
 Eucalyptus 286.  
 Eucharidinae 149.  
 Eucharis 149.  
 Eucheuma 34.  
 Euchlaena 126.  
 Eucladium 84.  
 Eucomis 146.  
 Eucommia 213.  
 Eucommiaceae 213.  
 Eucryphiaceae 263.  
 Eudorina 18.  
 Euequisetales 99.  
 Eufilicineae 92.  
 Eugenia 286.  
 Euglena 11.  
 Euglenaceae 11.  
 Euglenales 11.  
 Euglenopsis 11.  
 Eulejeunea 80.  
 Eulineae 230.  
 Eulophia 158.  
 Eumimoseae 220.  
 Eumycetes 37.  
 Eunotia 16.  
 Eupatorieae 347.  
 Eupatorium 347.  
 Euphorbia 177, 244.  
 Euphorbiaceae 240.  
 Euphorbieae 244.  
 Euphorbium 244.  
 Euphrasia 328.  
 Eupomatia 197.  
 Eupomatiaceae 197.  
 Euprotococcales 18.  
 Euptelea 191.  
 Eurhynchium 89.  
 Eurya 265.  
 Euryale 190.  
 Euryaline 140.  
 Eusapindaceae 251.  
 Eustephia 149.  
 Eustephiinae 149.  
 Eustichiaceae 90.  
 Euterpe 133.  
 Euthemideae 263.  
 Euthemis 263.  
 Eutuberaceae 46.  
 Evax 348.  
 Evernia 75.  
 Evodia 232.  
 Evolvulus 314.  
 Evonymus 58, 249.  
 Exacinae 308.  
 Exacum 308.  
 Excipulaceae 67.  
 Excoecaria 244.  
 Exidia 60.  
 Exoasaceae 55.  
 Exoascus 55.  
 Exobasidiaceae 61.  
 Exobasidiineae 61.  
 Exobasidium 61.  
 Exocarpus 173.  
 Exochorda 215.  
 Exogonium 314.  
 Exostemma 338.  
 Extract Rusot 193.  
 Exuviaella 12.  
  
**F.**  
 Fabae Pichurim 198.  
 Fabiana 326.  
 Fabronia 87.  
 Fabroniaceae 87, 90.  
 Fadyenia 95.  
 Fagaceae 165.  
 Fagales 164.  
 Fagara 232.  
 Fageae 165.  
 Fagonia 230.  
 Fagoniinae 230.  
 Fagopyrum 181.  
 Fagraea 307.  
 Fagraeaceae 307.  
 Fagus 165.  
 Falcaria 288.  
 Falkia 314.  
 Faltenmorchel 50.  
 Färberröte 340.  
 Farbhölzer 222.  
 Farinosae 139.  
 Fatoua 168.  
 Fatouaeae 168.  
 Fatsia 292.  
 Faulbaum 217, 255.  
 Fedia 341.  
 Fegatella 77.  
 Feige 169.  
 Feigenkaktus 278.  
 Feldthymian 323.  
 Feminell 350.  
 Fenchel 293.  
 Fenchelholz 198.  
 Fernambukholz 222.  
 Feronia 234.  
 Ferula 294.  
 Ferulinae 294.  
 Festuca 128.  
 Festuceae 128.  
 Feuerschwamm 62.  
 Fevillea 343.  
 Fibraurea 194.  
 Fibraureae 194.  
 Ficeae 169.  
 Fichte 111.  
 Fichtenspargel 296.  
 Ficoideae 186.  
 Ficus 169.  
 Fieberbaum 286.  
 Fieberrinde 237, 338.  
 Filagininae 348.  
 Filago 348.  
 Filicales 91, 104.  
 Filicales leptosporan-  
 giatae 92.  
 Filipendula 214, 216.  
 Filipenduleae 216.  
 Fimbristylis 130.  
 Fingerhut 328.  
 Fioringras 127.  
 Firnis 247.  
 Fisetholz 247.  
 Fissidens 83.  
 Fissidentaceae 83, 89.  
 Fistulina 63.  
 Fistulineae 63.  
 Fitzroya 113.  
 Flachs 230.  
 Flachs, neuseeländi-  
 scher 145.  
 Flacourtia 272.  
 Flacourtiaceae 271.  
 Flacourtieae 272.  
 Flacourtiineae 270.  
 Flagellaria 140.  
 Flagellariaceae 140.  
 Flagellariineae 140.  
 Flagellatae 9, 17.  
 Flaschenbaum 261.  
 Flaschenkork 165.  
 Flaschenkürbis 343.  
 Flechten 67.  
 Flechtenpilze 67.  
 Flieder 305, 340.  
 Fliegenpilz 65.  
 Flindersia 233.

- Flindersioideae 233.  
 Flohsamen 337.  
 Flores Arnicae 350.  
 — Aurantii 234.  
 Flores Chamomillae  
 romanae 349.  
 — Chamomillae (vul-  
 garis) 349.  
 — Cinae 350.  
 — Koso 216.  
 — Lavandulae 320.  
 — Malvae 259.  
 — Primulae 300.  
 — Rhoeados 199.  
 — Rosae 217.  
 — Tiliae 258.  
 — Malvae arboreae  
 259.  
 — Sambuci 340.  
 — Verbasci 327.  
 Florideae 30, 37.  
 Fluviales 121.  
 Foeniculum 293.  
 Foetidia 282.  
 Foetidiodeae 282.  
 Fokienia 114.  
 Folia Althaeae 259.  
 — Aurantii 234.  
 — Belladonnae 325.  
 — Boldo 197.  
 — Coca 230.  
 — Digitalis 328.  
 — Farfarae 350.  
 — Hamamelidis 213.  
 — Hyoscyami 325.  
 — Jaborandi 232.  
 — Juglandis 164.  
 — Lauri 198.  
 — Malvae 259.  
 — Matico 160.  
 — Melissa 322.  
 — Menthae crispae  
 323.  
 — Menthae piperitae  
 323.  
 — Nicotianae 326.  
 — Rosmarini 320.  
 — Salviae 322.  
 — Sennae 222.  
 — Stramonii 326.  
 — Theae 265.  
 — Trifolii fibrini 309.  
 — Uvae ursi 298.  
 Folliculi Sennae 222.  
 Folliculites 124.  
 Fomes 62.  
 Fontanesia 305.  
 Fontinalaceae 86, 90.  
 Fontinalis 90.  
 Fontinalis 87.  
 Forskaolea 171.  
 Forskaoleae 171.  
 Forsythia 305.  
 Fossombronia 79.  
 Fossombronioideae  
 79.  
 Fothergilla 213.  
 Fouquiera 270.  
 Fouquieriaceae 270.  
 Fouquierineae 270.  
 Fourcroya 149.  
 Fragaria 216.  
 Fragilaria 14.  
 Fragilarioideae 14.  
 Francoa 209.  
 Francoideae 209.  
 Frankenia 267.  
 Frankeniaceae 267.  
 Frankia 162.  
 Franklandia 171.  
 Franklandiidae 171.  
 Fraxineae 305.  
 Fraxinus 305.  
 Fremontiae 260.  
 Freesia 151.  
 Freycinetia 121.  
 Fritillaria 146.  
 Froschlöffel 123.  
 Fructus Anacardii oc-  
 cidental. 247.  
 — — oriental. 248.  
 — Anisi 293.  
 — Anisi stellati 196.  
 — Aurantii immaturi  
 234.  
 — Capsici 325.  
 — Cardamomi 153.  
 — Carvi 292.  
 — Cassiae fistulae 222.  
 — Cocculi 194.  
 — Colocynthis 339.  
 — Coriandri 291.  
 — Cumini 292.  
 — Foeniculi 293.  
 — Juniperi 114.  
 — Lauri 198.  
 — Myrtilli 298.  
 — Papaveris imma-  
 turi 199.  
 — Phellandrii 293.  
 — Rhamni catharti-  
 cae 255.  
 — Sennae 222.  
 — Vanillae 156.  
 Frullania 80.  
 Frullanicae 80.  
 Fucaceae 28.  
 Fuchsia 288.  
 Fucus 28.  
 Fuligo 9.  
 Fumaria 200.  
 Fumarioideae 199.  
 Funaria 85.  
 Funariaceae 85, 89.  
 Funariales 89.  
 Funarieae 85.  
 Fungi 37.  
 Fungi imperfecti 67.  
 Fungus chirurgorum  
 62.  
 Funicularia 77.  
 Funtumia 311.  
 Furcellaria 36.  
 Fusarium 68.  
 Fusicladium 52, 68.  
 Fustik 168.  
 Futterrübe 183.  
  
**G.**  
 Gagea 146.  
 Gahnieae 130.  
 Gaillardia 349.  
 Gaisblatt 341.  
 Galaceae 295.  
 Galanthinae 148.  
 Galanthus 148.  
 Galax 295.  
 Galaxaura 33.  
 Galbanum 294.  
 Galeandra 157.  
 Galega 224.  
 Galegeae 224.  
 Galeola 156.  
 Galeopsis 321.  
 Galieae 339.  
 Galinsoga 349.  
 Galinsoginae 349.  
 Galipea 232.  
 Galium 339.  
 Gallae 165.  
 Galläpfel 165.  
 Gallen, chinesis. oder  
 japanische 247.  
 Gallionella 3.  
 Gallus, indischer 219.  
 Gambia mahagoni 237.  
 Gambir 338.  
 Gambohanf 259.  
 Gamopetalae 295.  
 Gänseblümchen 347.  
 Garcinia 267.  
 Garcinieae 266.  
 Gardenia 338.  
 Gardenieae 338.  
 Garrya 162.  
 Garryaceae 161.  
 Garryales 161.  
 Gartenaster 347.  
 Gartenkresse 202.  
 Gartennelke 189.  
 Gartenreseda 205.  
 Gartenthymian 323.  
 Gasteria 145.  
 Gaultheria 298.  
 Gaultherieae 298.  
 Gaylussacia 298.  
 Gazania 350.  
 Geanthemum 196.  
 Geaster 66.  
 Geissoloma 279.  
 Geissolomataceae 279.  
 Geitonoplesium 148.  
 Gelbbeeren 255.  
 Gelbholz 168, 247.  
 Gelbrost 59.  
 Gelbrübe 294.  
 Gelbschoten, chinesis.  
 338.  
 Gelbwurzel 153.  
 Gelidiaceae 33.  
 Gelidium 33.  
 Gelonieae 244.  
 Gelonium 244.  
 Gelsemieae 306.  
 Gelsemium 306.  
 Genea 46.  
 Genista 224.  
 Genisteeae 224.  
 Genisea 334.  
 Gentiana 308.  
 Gentianaceae 307.  
 Gentianeae 308.  
 Gentianineae 306, 308.  
 Gentianoideae 308.  
 Geocalyx 79.  
 Geoglossaceae 50.  
 Geoglossum 50.  
 Geonominiae 133.  
 Georgia 86.  
 Georgiaceae 86, 89.  
 Georgine 349.  
 Geraniaceae 227.  
 Geraniales 227.  
 Geranieae 227.  
 Geraniineae 227.  
 Geranium 52, 227.  
 Geraniumöl 228.  
 Gerardia 328.  
 Gerardieae 328.  
 Gerbera 347, 351.  
 Gerbrinde 159, 165,  
 172, 219, 246.  
 Gerste 129.  
 Gesneria 332.  
 Gesnerieae 332.  
 Gesneriaceae 331.  
 Gesnerioideae 332.  
 Getreideroste 58.  
 Geum 216.  
 Gewürz, englisches  
 286.  
 Gewürznelken 286.  
 Gibberella 50.  
 Gichtmorchel 65.  
 Gigantochloa 129.  
 Gigartina 34.  
 Gigartinaceae 34.

- Gigartinales 33.  
 Gigaspermaceae 89.  
 Gilia 315.  
 Gillenia 215.  
 Gillesia 146.  
 Gilliesiae 146.  
 Ginkgo 108.  
 Ginkgoaceae 108.  
 Ginkgoales 104, 107.  
 Ginseng 290.  
 Ginster 224.  
 Giraudia 26.  
 Gladioleae 151.  
 Gladiolus 151.  
 Glandulae Lupuli 169.  
 Glaucium 199.  
 Glaux 300.  
 Glechoma 321.  
 Glechon 322.  
 Glechonae 322.  
 Gleditschia 222.  
 Gleichenia 97.  
 Gleicheniaceae 96.  
 Globaria 66.  
 Globba 153.  
 Globbeae 153.  
 Globularia 334.  
 Globulariaceae 334.  
 Gloeocapsa 7, 73.  
 Gloeosporium 67.  
 Gloeotheca 7.  
 Gloiopeltis 36.  
 Gloiosiphonia 36.  
 Gloiosiphoniaceae 36.  
 Gloriosa 144.  
 Glossopteris 91.  
 Gloxinia 332.  
 Gloxinieae 332.  
 Glumiflorae 125.  
 Glyceria 128.  
 Glycine 224, 226.  
 Glycyrrhiza 225.  
 Glykoside 328.  
 Glyptostrobilus 113.  
 Gnaphaliinae 348.  
 Gnaphalium 348.  
 Gnetaceae 115.  
 Gnetales 114.  
 Gnetoideae 115.  
 Gnetum 115.  
 Gnidia 280.  
 Gnomonia 53.  
 Gnomoniaceae 53.  
 Godetia 288.  
 Golden Wattle 219.  
 Goldlack 204.  
 Goldlärche 112.  
 Goldregen 224.  
 Goldrute 347.  
 Gombo 259.  
 Gomontia 21.  
 Gomortega 197.  
 Gomortegaceae 197.  
 Gomphidius 64.  
 Gomphonema 16.  
 Gomphrena 185.  
 Gomphreneae 185.  
 Gonatopus 136.  
 Gongoreae 158.  
 Gonium 17.  
 Gonolobeae 313.  
 Gonolobus 313.  
 Gonystilaceae 257.  
 Gonystilus 257.  
 Goodenia 345.  
 Goodeniaceae 345.  
 Goodyera 157.  
 Gossypium 259.  
 Gossypium depuratum 259.  
 Götterbaum 235.  
 Gottesurteilsbaum 220.  
 Gottesurteilsbohne 227.  
 Gouania 255.  
 Gouanieae 255.  
 Gracilaria 34.  
 Gramineae 125.  
 Grammatophora 14.  
 Granatapfel 282.  
 Graphidaceae 46, 49, 72.  
 Graphidineae 46, 50, 71.  
 Graphis 48, 72.  
 Graptophylleae 336.  
 Grateloupia 36.  
 Grateloupiaceae 36.  
 Gratiroleae 327.  
 Grotiola 327.  
 Graukappe 62.  
 Greenheartholz 198.  
 Greisenhaupt 278.  
 Grenadilla 274.  
 Grevillea 172.  
 Grevilleae 172.  
 Grevilleoideae 172.  
 Grewia 258.  
 Grewieae 258.  
 Greyia 253.  
 Grielum 217.  
 Griffithia 35.  
 Grimaldia 77.  
 Grimmia 84.  
 Grimmeriaceae 84, 89.  
 Grimmeriales 89.  
 Grimmerieae 84.  
 Griselinia 295.  
 Grubbia 173.  
 Grubbiaceae 173.  
 Grundnessel 125.  
 Grünling 65.  
 Grünreizker 65.  
 Guajacum 231.  
 Guajakharz 231.  
 Guajakholz 231.  
 Guarana 251.  
 Guarea 238.  
 Guayaven 286.  
 Guayule-Kautschuk 348.  
 Guepinia 61.  
 Guettarda 338.  
 Guineagras 127.  
 Guineapfeffer 196.  
 Guizotia 349.  
 Gummi 219.  
 — arabicum 219.  
 — Laccae 169.  
 Gummibaum 169.  
 Gummigutt 267.  
 Gummilack 242.  
 Gummi haccae 169.  
 Gunnera 118, 289.  
 Gunneroideae 289.  
 Gurania 343.  
 Gurgemei 153.  
 Gurjunbalsam 267.  
 Gurke 343.  
 Gutta 303.  
 Guttapercha 213, 300.  
 Gutti 267.  
 Guttifera 265.  
 Guttulinaceae 8.  
 Gyalecta 72.  
 Gyalectaceae 72.  
 Gymnadenia 156.  
 Gymnadeniinae 156.  
 Gymnoascaceae 43.  
 Gymnoascus 43.  
 Gymnocarpeae 71.  
 Gymnocarpus 188.  
 Gymnocladus 222.  
 Gymnocybe 85.  
 Gymnodiniaceae 12.  
 Gymnogramme 89, 95.  
 Gymnogramminae 95.  
 Gymnomitrium 79.  
 Gymnosiphon 155.  
 Gymnospermae 104.  
 Gymnosporangieae 58.  
 Gymnosporangium 58.  
 Gymnosporia 249.  
 Gymnostomum 83.  
 Gynandreae 155.  
 Gynerium 128.  
 Gynopogon 310.  
 Gynotrocheae 284.  
 Gypsophila 188.  
 Gyrocarpus 198.  
 Gyromitra 50.  
 Gyrophora 68, 73.  
 Gyrophoraceae 73.  
 Gyrostemon 186.  
 Gyrostemoneae 186.

## H.

- Habenaria 156.  
 Habenariinae 156.  
 Haberlea 331.  
 Hablitzia 183.  
 Hacquetia 290.  
 Haemanthinae 148.  
 Haemanthus 148.  
 Haematococcus 18.  
 Haematomma 74.  
 Haematoxylon 222.  
 Haemodoraceae 148.  
 Haemodorum 148.  
 Hafer 129.  
 Haferschlehe 217.  
 Hagenia 216.  
 Hahnenkamm 184.  
 Hahnia 215.  
 Hainbuche 164.  
 Hakea 172.  
 Halenia 308.  
 Halesia 304.  
 Halfa 127.  
 Halimeda 23.  
 Halimodendron 224.  
 Halleria 323.  
 Hallimasch 65.  
 Halonia 102.  
 Halophila 125.  
 Halophiloidae 125.  
 Halorrhagaceae 288.  
 Halorrhagis 288, 289.  
 Halorrhagoideae 288.  
 Haloxylon 184.  
 Halymenia 36.  
 Hamamelidaceae 212.  
 Hamamelideae 213.  
 Hamamelidoideae 212.  
 Hamamelis 213.  
 Hancornia 309.  
 Hanf 169, 331.  
 Hanfwürger 331.  
 Hannoa 235.  
 Hapalosiphon 7.  
 Haplanthereae 140.  
 Haplochlamydeische Blüte 118.  
 Haplomitrioidae 74.  
 Haplomitrium 79.  
 Haplozygieae 291.  
 Harmalin 231.  
 Harpagophytum 380.  
 Harpalejeunea 80.  
 Harpullia 253.  
 Harpullieae 253.  
 Haschisch 170.  
 Haselnuß 164.

- Haselwurz 179.  
 Hausschwamm 62.  
 Haworthia 145.  
 Hebenstreitia 327.  
 Hechtia 142.  
 Hedemoa 322.  
 Hedera 290.  
 Hedraenthus 345.  
 Hedwigia 86.  
 Hedwigiaceae 86, 90.  
 Hedycheiae 153.  
 Hedychium 153.  
 Hedyosmum 161.  
 Hedysareae 225.  
 Hedsysarum 225.  
 Hefe 54.  
 Heidegrütze 181.  
 Heidekorn 181.  
 Heidekraut 298.  
 Heidelbeere 298.  
 Heidemyrte 162.  
 Heimia 281.  
 Heisteria 175.  
 Heisteriaceae 175.  
 Heleniinae 349.  
 Helenieae 349.  
 Helenium 349.  
 Helleocharis 130.  
 Helia 309.  
 Heliamphora 205.  
 Heliantheae 348.  
 Helianthemum 270.  
 Helianthus 349.  
 Helichrysum 348.  
 Helicia 172.  
 Helicodiceros 138.  
 Heliconia 152.  
 Heliconieae 152.  
 Helicophyllaceae 88.  
 Helicterea 90, 261.  
 Helicteris 261.  
 Helieae 309.  
 Heliophila 201.  
 Heliophilinae 201.  
 Heliotrop 317.  
 Heliotropioideae 317.  
 Heliotropium 317.  
 Helipterum 348.  
 Helleboreae 191.  
 Helleborus 191.  
 Helminthochorton 35.  
 Helminthocladiaceae 33.  
 Helminthosporium 68.  
 Helminthostachys 92, 97.  
 Helobiae 121.  
 Helodea 125.  
 Helonia 144.  
 Helonieae 144.  
 Helosis 177, 178.  
 Helotiaceae 49.  
 Helotium 49.  
 Helvella 50.  
 Helvellaceae 50.  
 Helvellineae 50.  
 Helwingia 295.  
 Hemerocallideae 145.  
 Hemerocallis 145.  
 Hemiaulus 14.  
 Hemibasidiales 56.  
 Hemibasidii 56.  
 Hemiboeae 332.  
 Hemileia 58.  
 Hemimerideae 327.  
 Hemionitis 95.  
 Hemitelia 93.  
 Hemlocktanne 111.  
 Henna 281.  
 Henriquezia 337.  
 Henriquezieae 337.  
 Hepaticae 76.  
 Heppia 74.  
 Heppiaceae 74.  
 Heracleum 294.  
 Herba Absinthii 350.  
 — Adonidis 193.  
 — Artemisiae 350.  
 — Belladonnae 325.  
 — Brachycladi  
 Stuckerti 351.  
 — Cannabis indicae 170.  
 — Cardui benedicti 350.  
 — Centaurii 308.  
 — Chenopodii 183.  
 — Cochleariae 202.  
 — Conii 292.  
 — Convallariae 147.  
 — Damianae 273.  
 — Galeopsidis 321.  
 — Gratiolae 327.  
 — Herniariae 188.  
 — Lobeliae 345.  
 — Majoranae 322.  
 — Meliloti 224.  
 — Millefolii 349.  
 — Origani 323.  
 — Polygalae 239.  
 — Polygoni 181.  
 — Pulsatillae 191.  
 — Rosmarini 320.  
 — Serpylli 323.  
 — Thymi 323.  
 — Trifolii fibrini 309.  
 — Violae tricoloris 271.  
 Herbstmorchel 50.  
 Heritiera 262.  
 Hermannia 261.  
 Hermannieae 261.  
 Herminium 156.  
 Hernandia 198.  
 Hernandiaceae 198.  
 Herniaria 188.  
 Herpotrichia 51.  
 Herrera 145.  
 Herrerioidea 145.  
 Herzblume 200.  
 Hesperideae 203.  
 Hesperidinae 204.  
 Hesperis 204.  
 Heteranthera 143.  
 Heterochlamydeische Blüte 119.  
 Heterocontae 17.  
 Heteronema 11.  
 Heteropsideae 135.  
 Heteropsis 135.  
 Heteropyxidaceae 281.  
 Heteropyxis 281.  
 Heuchera 209.  
 Hevea 243.  
 Hexalobeae 196.  
 Hexalobus 196.  
 Hexamitus 10.  
 Hexenbesen 54, 57.  
 Hibbertia 263.  
 Hibisceae 259.  
 Hibiscus 259.  
 Hickory 164.  
 Hieraciinae 351.  
 Hieracium 351.  
 Hierochloë 127.  
 Hildebrandtia 314.  
 Hildenbrandia 32, 37.  
 Himantandraceae 196.  
 Himantalia 28.  
 Himantoglossum 156.  
 Himbeere 216.  
 Hippastrum 149.  
 Hippobromus 253.  
 Hippocastanaceae 251.  
 Hippocratea 249.  
 Hippocrateaceae 249.  
 Hippocrepis 225.  
 Hippomane 244.  
 Hippomaneae 244.  
 Hippophaës 280.  
 Hippuridiaceae 289.  
 Hippuridineae 289.  
 Hippuris 289.  
 Hiraea 238.  
 Hirtella 218.  
 Hodginsii 114.  
 Holcus 127.  
 Hollisterieae 181.  
 Holodisceae 215.  
 Holodiscus 215.  
 Holomastigaceae 10.  
 Holosteum 188.  
 Holunder 340.  
 Holzapfel 215.  
 Homalanthus 244.  
 Homalia 87.  
 Homalieae 273.  
 Homalium 273.  
 Homalomena 137.  
 Homalothecium 89.  
 Homogyne 350.  
 Homoiochlamydeische Blüte 119.  
 Honigklee 224.  
 Hookeria 88.  
 Hookeriaceae 88, 90.  
 Hookeriales 90.  
 Hookeriinae 90.  
 Hopfen 169.  
 Hordeae 128.  
 Hordeum 118, 129.  
 Hormineae 322.  
 Hornunum 322.  
 Hornklee 224.  
 Hortensie 210.  
 Hosta 145.  
 Hostienpilz 2.  
 Hottentottenbrot 150.  
 Hottentottenfeige 186.  
 Hottonia 300.  
 Hottoniinae 300.  
 Houttuynia 160.  
 Hovenia 255.  
 Hoya 313.  
 Hua 304.  
 Huflattich 350.  
 Hugonia 230.  
 Hugonieae 230.  
 Hülsen 248.  
 Humea 348.  
 Humiria 230.  
 Humiriaceae 230.  
 Humulus 169.  
 Hundsdolde 293.  
 Hundskamille 349.  
 Hundskolben 289.  
 Hura 244.  
 Hutschinsia 203, 204.  
 Huttonia 100.  
 Hyacinthus 146.  
 Hyaloria 60.  
 Hyaloriaceae 60.  
 Hyalotheca 17.  
 Hydatella 140.  
 Hydnaceae 62.  
 Hydnocarpus 272.  
 Hydnophytum 339.  
 Hydnora 180.  
 Hydnoraceae 180.  
 Hydnum 62.  
 Hydrangea 210.  
 Hydrangeae 210.  
 Hydrangeoideae 210.  
 Hydrastidoideae 193.  
 Hydrastis 193.  
 Hydrilla 125.

Hydrilleae 125.  
 Hydrocharis 124.  
 Hydrocharitaceae 123.  
 Hydrochariteae 124.  
 Hydrocleis 123.  
 Hydrocotyle 290.  
 Hydrocotyleae 290.  
 Hydrocotyloideae 290.  
 Hydrodictyaceae 19.  
 Hydrodictyon 20.  
 Hydrogastraceae 19.  
 Hydrolea 316.  
 Hydroleaeae 316.  
 Hydromystrina 124.  
 Hydrophyllaceae 315.  
 Hydrophyllaeae 316.  
 Hydrophyllum 316.  
 Hydropteridinae 97.  
 Hydrosme 136.  
 Hydrostachyaceae 207.  
 Hydrostachys 207.  
 Hydrurus 11.  
 Hygrophileae 335.  
 Hygrophoreae 64.  
 Hygrophorus 64.  
 Hylocomieae 88, 90.  
 Hylocomium 88.  
 Hymenaea 221.  
 Hymenocallis 149.  
 Hymenogaster 66.  
 Hymenogastraceae 66.  
 Hymenogastrinae 66.  
 Hymenolichenes 62, 75.  
 Hymenomnadaceae 11.  
 Hymenomycetinae 61.  
 Hymenophyllaceae 92, 93.  
 Hymenophyllum 93.  
 Hymenostomum 83.  
 Hymenostylium 83.  
 Hyobanche 328.  
 Hyophorbe 133.  
 Hyoscyamin 325, 326.  
 Hyoscyaminae 325.  
 Hyoscyamum 325.  
 Hyoseridinae 351.  
 Hypocooideae 199.  
 Hypocoum 199.  
 Hyperbaena 195.  
 Hyperbaeneae 195.  
 Hypericeae 265.  
 Hypericoideae 265.  
 Hypericum 265.  
 Hypbaena 132.  
 Hypholoma 64.  
 Hypnomyces 67.  
 Hypnaceae 88, 90.  
 Hypnaeae 88.

Hypnaceae 90.  
 Hypnobryales 90.  
 Hypnodendraceae 89, 90.  
 Hypnodendron 89.  
 Hypnum 88.  
 Hypochaeridinae 351.  
 Hypochaeris 351.  
 Hypochytriaceae 42.  
 Hypocrea 50.  
 Hypocreaceae 50.  
 Hypocreaceales 50.  
 Hypoderma 46.  
 Hypodermataceae 46.  
 Hypolytreae 130.  
 Hypomyces 50.  
 Hypopterygiaceae 88, 90.  
 Hypopterygium 88.  
 Hyporrhodius 65.  
 Hypoxideae 149.  
 Hypoxidoideae 149.  
 Hypoxis 149.  
 Hypoxylon 53.  
 Hyptidinae 323.  
 Hyptis 323.  
 Hyssopinae 322.  
 Hyssopus 322.  
 Hysterangium 66.  
 Hysteriaceae 48.  
 Hysteriinae 46.  
 Hysterium 48.

## I. J.

Jacaranda 329.  
 Jack-Baum 168.  
 Jacquinia 299.  
 Jalapa, falsche 185.  
 Jalapenwurz 314.  
 Jambosa 286.  
 Jambusen 286.  
 Jasion 345.  
 Jasmin, falscher 210.  
 Jasminoideae 305.  
 Jasminöl 306.  
 Jasminum 305.  
 Jatropha 243.  
 Jatrophaeae 243.  
 Jatrohrhiza 194.  
 Iberis 202, 204.  
 Icacinaceae 250.  
 Icacinaeae 250.  
 Icacopflaume 217.  
 Icmadophila 74.  
 Jeffersonia 194.  
 Igname 150.  
 Ilang-Ilang 196.  
 Ilex 248.  
 Illecebrum 188.  
 Illicieae 195.  
 Illicium 195.

Illipe 303.  
 Illosporium 68.  
 Imbricatae 335.  
 Immergrün 310.  
 Immortelle 348.  
 Impatiens 254.  
 Imperata 126.  
 Imperatoria 294.  
 Incarvillea 329.  
 Indian-hemp 311.  
 Indigo 181, 203, 224, 312.  
 Indigofera 224.  
 Inga 219.  
 Ingeae 219.  
 Ingwer 153.  
 Ingwerbierhefe 54.  
 Ingwerpflaume 218.  
 Inocybe 65.  
 Insektenpulver 350.  
 Inula 348.  
 Inuleae 348.  
 Inulin 346.  
 Johannisbeere 210.  
 Johannisbrotbaum 222.  
 Jobimberinde 338.  
 Johnsonieae 145.  
 Ionidium 271.  
 Iovellana 327.  
 Ipecacuanha 339.  
 —, falsche 339.  
 Ipomoea 314.  
 Ipomoeaeae 314.  
 Iresine 185.  
 Iriarteae 133.  
 Iriartinae 133.  
 Iridaceae 150.  
 Iridinae 150.  
 Iridoideae 151.  
 Iris 151.  
 Irpex 62.  
 Irvingia 235.  
 Isaria 68.  
 Isatideae 204.  
 Isatis 118, 202, 204.  
 Isobryales 90.  
 Isoëtaceae 103.  
 Isoëtales 103.  
 Isoëtes 103.  
 Isoglosseae 336.  
 Isopyrum 191.  
 Isothecium 87.  
 Itaea 210.  
 Itiphallus 66.  
 Jubaea 134.  
 Jubuloideae 80.  
 Juckbohne 227.  
 Judasbaum 222.  
 Judasohr 59.  
 Judasschoten 247.  
 Juglandaceae 163.

Juglandales 163.  
 Juglans 164.  
 Jujuben 255.  
 Juliana 164.  
 Julianiaceae 164.  
 Julianiales 164.  
 Juncaceae 143.  
 Juncaginaceae 122.  
 Juncineae 143.  
 Juncus 144.  
 Jungermanniaceae acrogynae 78.  
 Jungermanniaceae anacrogynae 78.  
 Jungermanniales 78.  
 Juniperinae 114.  
 Juniperus 58, 103, 104, 114.  
 Jurinea 350.  
 Jussieua 288.  
 Justicia 336.  
 Justiciaeae 336.  
 Jutefaser 258.  
 Ivabitter 349.  
 Ixia 151.  
 Ixieae 151.  
 Ixioidae 151.  
 Ixioliriinae 149.  
 Ixiolirion 149.  
 Ixora 339.  
 Ixoreae 339.

## K.

Kadsura 196.  
 Kaempferia 153.  
 Kaffeebaum 339.  
 Kaffeessurrogat 224, 351.  
 Kahmpilz 53.  
 Kaiserkrone 146.  
 Kaiserschwamm 64.  
 Kajeputöl 286.  
 Kakao 261.  
 Kakaobaum 261.  
 Kakaobutter 261.  
 Kakiplfaume 303.  
 Kalanchoë 208.  
 Kalanutholz 261.  
 Kalebassenbaum 330.  
 Kalmia 297.  
 Kalmus 136.  
 Kamaladrüsen 243.  
 Kamellie 265.  
 Kamille 349.  
 Kammgras 128.  
 Kampfbaum 198, 267.  
 Kanadabalsam 111.  
 Kanadisches Pech 111.  
 Kanariengras 127.  
 Kannenpflanzen 206.

- Kapgummi 219.  
 Kapok 260.  
 Kappern 201.  
 Kapuzinerkresse 230.  
 Kardy 350.  
 Karotte 294.  
 Karschia 50.  
 Kartoffel 326.  
 —, süße 314.  
 Kat-Tee 249.  
 Kauffussia 92 96.  
 Kaulfussieae 92. 96.  
 Kautschuk 168, 174,  
 243, 244, 309,  
 311, 348.  
 Kava 160.  
 Kefyr 54.  
 Kellerhals 280.  
 Kentia 133.  
 Kerbel 291.  
 Kerguelenkohl 201.  
 Kerneria 202.  
 Kerria 215.  
 Kerrieae 215.  
 Kerzenbaum 330.  
 Keteleeria 111.  
 Keulenschwämme 62.  
 Khat-Tee 249.  
 Khaya 237.  
 Kichererbse 226.  
 Kickxia 311.  
 Kiefer 112.  
 Kiefernkrebs 58.  
 Kiefernschütte 46.  
 Kielmeyera 265.  
 Kielmeyeroidaeae 265.  
 Kienpest 58.  
 Kienzopf 58.  
 Kigelia 330.  
 Kingia 146.  
 Kino 227.  
 — australe 286.  
 Kirsche 217.  
 Kirschlorbeer 217.  
 Kirschkpflaume 217.  
 Kissenia 350.  
 Kitaibelia 258.  
 Kitrolfaser 133.  
 Klee 224.  
 Kleeteufel 331.  
 Kleinia 350.  
 Klette 350.  
 Klettenwurzel 350.  
 Klopstockia 133.  
 Klugia 332.  
 Klugieae S. 332.  
 Klukia 97.  
 Knautia 742.  
 Kniphofia 145.  
 Kniphofinae 145.  
 Knoblauch 146.  
 Knollenbegonien 277.
- Knollenblätter-**  
 schwamm 65.  
 Knopperrn 165.  
 Knorria 102.  
 Knöterich 181.  
 Kochia S. 183.  
 Koerberlinia 201.  
 Koeleria 148. 12 B.  
 Koelreuteria 253.  
 Koelreuterieae 253.  
 Koenigia 182.  
 Kohl 203.  
 Kohlerieae 332.  
 Kohlhernie 8.  
 Kohlpalme 133.  
 Kohlrabi 203.  
 Kokkelskörner 194.  
 Kokosnuß 133.  
 Kola 261.  
 Kolanußbaum 261.  
 Kolbenhirse 127.  
 Koloquinthe 343.  
 Kompapflanze 351.  
 Kommabazillus 3.  
 Königin der Nacht  
 278.  
 Kopal 220, 221.  
 Kopfkohl 203.  
 Kopfsalat 351.  
 Kopra 134.  
 Korakan 128.  
 Korallenerbsen 220.  
 Korallenkirsche 326.  
 Koriander 291.  
 Kork 165.  
 Korkholz 163, 225, 259,  
 310.  
 Kornblume 351.  
 Kornrade 188.  
 Krähenaugen 307.  
 Krähenbeere 246.  
 Krameria 222.  
 Kramerieae 222.  
 Krapp 340.  
 Kräuselkrankheit 54.  
 Krebs 50.  
 Kresse 202.  
 Kreuzdorn 255.  
 Kreuzkümmel 292.  
 Kriechenpflaume 217.  
 Kronenrost 50.  
 Krotonöl 242.  
 Krummholz 113.  
 Kubeben 160.  
 Küchengewürz 291.  
 Küchenschelle 191.  
 Kugelbakterien 4.  
 Kuhbaum 169.  
 Kuhpilz 63.  
 Kümmel 292.  
 Kürbis 344.  
 Kyllingia 130.
- L.**  
 Labiatae 319.  
 Lablab 227.  
 Laboulbenia 55.  
 Laboulbeniaceae 55.  
 Laboulbeniales 55.  
 Laburnocytisus 224.  
 Laburnum 224.  
 Lachenalia 146.  
 Lachnea 48.  
 Lachnum 49.  
 Lacistema 161.  
 Lacistemaceae 161.  
 Lack, japanischer 247.  
 Lackmus 74.  
 Lactaria 64.  
 Lactarieae 64.  
 Lactoridaceae 196.  
 Lactoris 196.  
 Lactuca 351.  
 Lactucarium 351.  
 Lactucinae 351.  
 Ladanium 270.  
 Ladenbergia 338.  
 Laelia 157.  
 Laelieae 157.  
 Lactia 272.  
 Lagarosiphon 125.  
 Lagenandra 138.  
 Lagenaria 343.  
 Lagenidiaceae 42.  
 Lagenidium 42.  
 Lagenostoma 105.  
 Lagerstroemia 281.  
 Lagetta 280.  
 Lagoecia 291.  
 Lagoecieae 290.  
 Laguncularia 284.  
 Lagurus 127.  
 Laichkraut 121.  
 Lakritzen 225.  
 Lambertsnuß 164.  
 Lamiinae 321.  
 Laminaria 27.  
 Laminariaceae 25, 27.  
 Lamium 321.  
 Lamprocystis 5.  
 Landkartendechte 72.  
 Landolphia 309.  
 Langsdorffia 178.  
 Lannea 247.  
 Lantana 318.  
 Lapageria 148.  
 Lapeyrousia 151.  
 Laportae 170.  
 Lappa 350.  
 Lapsana 351.  
 Lapsaninae 351.  
 Lärche 112.  
 Lärchenkrebs 49.  
 Lärchenschwamm 63.
- Lardizabalaceae 193.  
 Larix 112.  
 Laserpitieae 294.  
 Laserpitium 294.  
 Lasia 136.  
 Lasieae 136.  
 Lasioideae 136.  
 Lasiopetaleae 261.  
 Lasiosphaeria 51.  
 Latania 132.  
 Lathraea 328.  
 Lathyrus 226.  
 Latiseptae 204.  
 Lattich 351.  
 Laubmoose 80.  
 Lauraceae 197.  
 Laureae 198.  
 Laurebergia 288.  
 Laurencia 35.  
 Lauroideae 198.  
 Laurus 198.  
 Lavandula 320.  
 Lavanduloideae 320.  
 Lavatera 259.  
 Lavendel 320.  
 Lavendelöl 320.  
 Lawsonia 281.  
 Lebensbaum 113.  
 Leberblümchen 193.  
 Lebermoose 76.  
 Leberwurstbaum 330.  
 Lebetanthus 299.  
 Lecanactidaceae 72.  
 Lecanopteris 96.  
 Lecanora 69, 74.  
 Lecanoraceae 74.  
 Lecidea 49, 72.  
 Lecideaceae 72.  
 Lecythydaceae 282.  
 Lecythidoideae 282.  
 Lecythis 282.  
 Ledea 297.  
 Ledum 49, 297.  
 Leea 256.  
 Leoideae 256.  
 Leersia 127.  
 Leguminosae 218.  
 Lejeuneae 80.  
 Lein 320.  
 Lejolisia 35.  
 Leiphaimeae 309.  
 Leiphaimos 309.  
 Leitneria 163.  
 Leitneriaceae 163.  
 Leitneriales 163.  
 Lemanea 32.  
 Lemnaceae 32.  
 Lembophyllaceae 87,  
 90.  
 Lembophyllum 87.  
 Lemna 139.  
 Lemnaceae 139.

- Lemnoideae 139.  
 Lennoa 296.  
 Lennoaceae 296.  
 Lens 226.  
 Lentibulariaceae 333.  
 Lentinus 64.  
 Lezites 63.  
 Leocarpus 9.  
 Leontice 194.  
 Leontodon 351.  
 Leontopodium 348.  
 Leonurus 321.  
 Leotia 50.  
 Lepidiinae 202.  
 Lepidium 202.  
 Lepidocarpus 102.  
 Lepidocaryoideae 132.  
 Lepidodendraceae 102.  
 Lepidodendron 102.  
 Lepidophlois 102.  
 Lepidophytineae 103.  
 Lepidopilum 88.  
 Lepidostrobos 102.  
 Lepidozia 79.  
 Lepiota 65.  
 Lepolichen 70.  
 Leptadenia 313.  
 Leptobryum 85.  
 Leptodontium 84.  
 Leptogium 74.  
 Leptomitaceae 42.  
 Leptomitus 42.  
 Leptopteris 97.  
 Leptosphaeria 52.  
 Leptospermeae 286.  
 Leptospermoideae 286.  
 Leptospermum 286.  
 Leptostomaceae 90.  
 Leptostomataceae 85.  
 Leptostromataceae 67.  
 Leptothecoideae 79.  
 Lepyrodontaceae 87.  
 Leskea 88, 90.  
 Leskeaceae 88, 90.  
 Leskineae 90.  
 Lespedeza 225.  
 Lesquerella 203.  
 Lessonia 27.  
 Letharia 75.  
 Leucadendron 171.  
 Leucas 321.  
 Leuchtmoos 85.  
 Leucobryaceae 83, 89.  
 Leucobryum 83.  
 Leucocystis 4.  
 Leucodon 87.  
 Leucodontineae 90.  
 Leucodontaceae 87, 90.  
 Leucojum 148.  
 Leucoloma 83.  
 Leucomiaceae 88, 90.  
 Leuconostoc 4.  
 Leucophanes 83.  
 Leucothoë 297.  
 Levisticum 294.  
 Levkoje 204.  
 Lewisia 187.  
 Leycesteria 340.  
 Liagora 33.  
 Lianen 193.  
 Libertia 151.  
 Libocedrus 113.  
 Licania 217.  
 Liceaceae 9.  
 Lichenes 69.  
 Lichen islandicus 75.  
 Lichina 6, 7, 74.  
 Lichinaceae 74.  
 Liemophora 14.  
 Lieber'sche Kräuter 321.  
 Liebesapfel 326.  
 Liebstöckel 294.  
 Lieschkolben 119.  
 Lignum Aloës 280.  
 — Campechianum 222.  
 — colubrinum 303.  
 — Fernambuci 222.  
 — Guajaci 231.  
 — Haematoxyli 222.  
 — Quassiae surinamense 235.  
 — — jamaicense 235.  
 — sanctum 231.  
 — Santali album 173.  
 — — rubrum 225.  
 — Sassafras 198.  
 Ligularia 350.  
 Liguliflorae 351.  
 Ligusticum 293.  
 Ligustrum 305.  
 Lilaea 123.  
 Lilaceae 123.  
 Liliaceae 144, 148.  
 Liliiflorae 143.  
 Liliineae 144.  
 Lilioideae 146.  
 Lilium 118, 146.  
 Limnanthaceae 246.  
 Limnanthemum 309.  
 Limnanthes 246.  
 Limnanthineae 246.  
 Limnocharis 123.  
 Limodorum 156.  
 Limone 234.  
 Limonia 234.  
 Limoniinae 234.  
 Limosella 237.  
 Linaceae 320.  
 Linaria 327.  
 Lindackeria 271.  
 Linde 258.  
 Lindenblüten 258.  
 Lindera 198.  
 Lindernia 327.  
 Lindsaya 95.  
 Linnaea 340.  
 Linnaeaceae 340.  
 Linopteris 91, 105.  
 Linse 226.  
 Linum 230.  
 Liparideae 157.  
 Liparis 157.  
 Lippia 318.  
 Liquidambar 212.  
 Liriodendron 195.  
 Liriopie 148.  
 Liriosma 174.  
 Lisianthus 308.  
 Lissochilus 158.  
 Listera 157.  
 Litchi 252.  
 Lithoderma 26.  
 Lithophyllum 37.  
 Lithospermeae 318.  
 Lithospermum 318.  
 Lithothamnium 37.  
 Litorella 337.  
 Litsea 198.  
 Litseeae 198.  
 Livistona 132.  
 Lloydia 146.  
 Loasa 276.  
 Loasaceae 275.  
 Loasineae 275.  
 Lobaria 74.  
 Lobelia 345.  
 Lobelia 345.  
 Lobelioideae 345.  
 Löcherschwämme 62.  
 Lochnera 310.  
 Lodoicea 132.  
 Loeselia 315.  
 Logania 306.  
 Loganiaceae 306.  
 Loganieae 306.  
 Loganioideae 306.  
 Lohblüte 9.  
 Lohschwamm 62.  
 Loiseleuria 297.  
 Lokustbaum 221.  
 Lolium 128.  
 Lomandra 146.  
 Lomandreae 145.  
 Lomentaceae 204.  
 Lomentaria 34.  
 Lonchitis 96.  
 Lonchopteris 91.  
 Loniceria 340.  
 Lonicereae 341.  
 Lopezia 288.  
 Lophiostoma 51.  
 Lophiostomataceae 51.  
 Lophira 263.  
 Lophireae 263.  
 Lophocolea 79.  
 Lophodermium 46.  
 Lophophytoideae 178.  
 Lophophyllum 178.  
 Lophozia 79.  
 Lorantheaceae 175.  
 Lorantheae 175.  
 Lorantheineae 175.  
 Loranthoideae 175.  
 Loranthus 176.  
 Lorbeer 198.  
 Lorchel 50.  
 Lotaea 224.  
 Lotononis 224.  
 Lotos 190.  
 Lotus 224.  
 Louisiana-Moos 142.  
 Louteridieae 335.  
 Löwenzahn 351.  
 Lowia 152.  
 Lowioideae 152.  
 Ludwigia 288.  
 Luffa 343.  
 Luffaschwamm 343.  
 Lumnizera 284.  
 Lunaria 203.  
 Lungenflechte 74.  
 Lungenmoos 74.  
 Lunularia 77.  
 Lupinus 224.  
 Luteolin 205.  
 Luxemburgia 263.  
 Luxemburgieae 263.  
 Luzerne 224.  
 Luzula 144.  
 Luzuriaga 148.  
 Luzuriagoideae 148.  
 Lycaste 158.  
 Lycasteae 158.  
 Lychnideae 188.  
 Lychnis 188.  
 Lyciinae 325.  
 Lycium 325.  
 Lycogala 9.  
 Lycoperdaceae 66.  
 Lycoperdineae 66.  
 Lycoperdon 66.  
 Lycopodiaceae 100.  
 Lycopodiales 100, 104.  
 — eligulatae 100.  
 — ligulatae 100.  
 Lycopodium 100.  
 Lycoposis 58, 317.  
 Lycopos 323.  
 Lycostrobos 103.  
 Lygeum 127.  
 Lyginodendron 105.  
 Lyginodendron 105.  
 Lyginopterideae 105.  
 Lyginopteris 105.

- Lygodium 97.  
 Lyngbya 6.  
 Lyngbyaceae 5.  
 Lyonia 298.  
 Lysimachia 41, 300.  
 Lysimachiaceae 300.  
 Lysimachiinae 300.  
 Lythraceae 281.  
 Lythraea 281.  
 Lythrum 281.
- M.**
- Mabea 214.  
 Macarisieae 284.  
 Macassaröl 196.  
 Machaerium 225.  
 Macis 197.  
 Mackinlaya 290.  
 Mackinlayeae 290.  
 Macleaya 199.  
 Maclura 168.  
 Macrocytis 27.  
 Macromitrium 84.  
 Macromomeae 68.  
 Macrosporium 68.  
 Macrozamia 107.  
 Madiinae 349.  
 Madia 349.  
 Madiöl 349.  
 Madotheca 80.  
 Maerua 201.  
 Maesea 299.  
 Maesoideae 299.  
 Magelhanischer Zimt 196.  
 Magnolia 195.  
 Magnoliaceae 195.  
 Magnoliinae 195.  
 Magnoliinae 195.  
 Mahagoni 168, 237, 255, 261.  
 Mahenia 193.  
 Mährrettig 202.  
 Majanthemum 147.  
 Maiglöckchen 147.  
 Majoran 323.  
 Maipilz 65.  
 Mairan 323.  
 Mais 126.  
 Maisbrand 56.  
 Malabar-Cardamomen 153.  
 Malabartal 267.  
 Malaxis 157.  
 Malcolmia 204.  
 Malcolmniinae 204.  
 Malesherbia 273.  
 Malesherbiaceae 273.  
 Malletrinde 286.  
 Mallotus 243.  
 Malope 258.
- Malopeae 258.  
 Malpighia 238.  
 Malpighiaceae 238.  
 Malpighiinae 238.  
 Malteserschwamm 289.  
 Malukangbutter 239.  
 Malus 215.  
 Malva 259.  
 Malvaceae 258.  
 Malvales 256.  
 Malveae 258.  
 Malvinae 259.  
 Malvineae 257.  
 Mamillaria 278.  
 Mamillariaceae 278.  
 Mamirabitter 191.  
 Mammea 266.  
 Mammeyapfel 266.  
 Mammutbaum 113.  
 Mandarine 234.  
 Mandelbaum 217.  
 Mandragora 326.  
 Mandragorinae 326.  
 Mangabeirakautschuk 309.  
 Mangifera 247.  
 Mangifereae 246.  
 Manglerinde 284.  
 Mango 247.  
 Mangold 183.  
 Mangostane 267.  
 Mangrovebäume 284, 341.  
 Manihot 244.  
 Manihoteae 244.  
 Manilahanf 152.  
 Maniok 244.  
 Manna 74, 128, 268, 305.  
 Mannaesche 305.  
 Mannflechte 74.  
 Mansonia 261.  
 Mansoniaceae 261.  
 Mantellia 107.  
 Manulea 327.  
 Manuleeae 327.  
 Manzinellapfel 244.  
 Maoutia 171.  
 Mapania 130.  
 Maranta 154.  
 Marantaceae 154.  
 Marantaeae 154.  
 Marasmieae 64.  
 Marasmius 64.  
 Marattia 92.  
 Marattiaceae 92.  
 Marattiales 92.  
 Marattiinae 92.  
 Marcgravia 264.  
 Marcgraviaceae 264.  
 Marchantia 77.
- Marchantiaceae 77.  
 Marchantiales 77.  
 Margosaöl 238.  
 Marica 151.  
 Maronen 165.  
 Marrubieae 320.  
 Marrubium 320.  
 Marsdenia 313.  
 Marsilia 98.  
 Marsiliaceae 98.  
 Marssonia 67.  
 Marsupella 79.  
 Martiniaceae 330.  
 Martynia 330.  
 Martyniaceae 330.  
 Marylandtabak 326.  
 Märzbecher 148.  
 Mascarenhasia 311.  
 Maschalocephalus 141.  
 Masdevallia 158.  
 Massaria 53.  
 Massariaceae 53.  
 Massoia 198.  
 Massoi-Rinde 198.  
 Massonia 146.  
 Mastigamoeba 10.  
 Mastigophora 79.  
 Mastix, amerikan. 247.  
 Mastixharz 247.  
 Mastixia 295.  
 Mastixioideae 295.  
 Mate-Tee 248, 250.  
 Matisieae 260.  
 Matonia 96.  
 Matoniaceae 96.  
 Matricaria 349.  
 Matthiola 204.  
 Maulbeerbaum 168.  
 Maurandia 327.  
 Mauritia 132.  
 Mauritiaceae 132.  
 Mauritiushanf 149.  
 Maxillaria 158.  
 Maxillariae 158.  
 Mayaca 140.  
 Mayacaceae 140.  
 May-Apple 193.  
 Maydeae 126.  
 Mayna 271.  
 Maytenus 249.  
 Meconopsis 199.  
 Medeola 147.  
 Medicago 224.  
 Medinilla 287.  
 Melothra 105.  
 Medulloseae = Neuropterideae 105.  
 Meerrettig 202.  
 Meerzwiebel 146.  
 Meesea 86.  
 Meeseaceae 86, 90.
- Megaloxylon 105.  
 Megaphyta 91.  
 Megaphyton 91.  
 Megastoma 10.  
 Mehltau 44.  
 —, falscher 40.  
 Meisterwurz 294.  
 Mekkabalsam 236.  
 Melaleuca 286.  
 Melampodiinae 348.  
 Melampodium 348.  
 Melampsora 58.  
 Melampsoraceae 57.  
 Melampsoreae 58.  
 Melampsorella 58.  
 Melampyrum 328.  
 Melanconiaceae 67.  
 Melanconiales 67.  
 Melanconidaceae 53.  
 Melanconis 53.  
 Melanconium 67.  
 Melandryum 188.  
 Melanomma 51.  
 Melanorrhoea 247.  
 Melanospora 50.  
 Melanotheca 70.  
 Melanthioideae 144.  
 Melastomataceae 287.  
 Melastomatoideae 287.  
 Melegueta 153.  
 Melhania 261.  
 Melia 237.  
 Meliaceae 237.  
 Melianthaceae 253.  
 Melianthineae 253.  
 Melianthus 253.  
 Melica 128.  
 Melieae 237.  
 Melilotus 224.  
 Melioideae 237.  
 Meliosma 253.  
 Melissa 322.  
 Melissineae 322.  
 Melittinae 321.  
 Melittis 321.  
 Melobesia 37.  
 Melocactus 278.  
 Melocanna 125, 129.  
 Melochia 261.  
 Melogramma 53.  
 Melogrammataceae 53.  
 Melone 343.  
 Melonenbaum 274.  
 Melosira 13, 14.  
 Melothra 343.  
 Memecyloideae 287.  
 Memecylon 287.  
 Mendoncia 335.  
 Mendoncioideae 335.  
 Menispermaceae 194.



- Menispermum 194,  
 195.  
 Mentha 323.  
 Menthinae 323.  
 Mentzelia 276.  
 Menyanthes 309.  
 Menyanthoideae 309.  
 Menziesia 209, 297.  
 Mercurialis 41, 243.  
 Merendera 144.  
 Meriandra 322.  
 Meriandreae 332.  
 Merismopodia 7.  
 Meruliaceae 62.  
 Merulius 62.  
 Mesanthemum 141.  
 Mesembrianthameae  
 186.  
 Mesembrianthemum  
 186.  
 Mesocarpaceae 17.  
 Mesocena 13.  
 Mesotaeniaceae 16.  
 Mesotaenium 16.  
 Mespilus 215.  
 Mesquitebaum 220.  
 Mesua 266.  
 Metachlamydeae 295.  
 Metacranaceales 88.  
 Metaspermae 116.  
 Meteoriaceae 90.  
 Meteorium 87.  
 Metopium 247.  
 Metrodorea 232.  
 Metrosideros 286.  
 Metroxyleae 132.  
 Metroxylon 132.  
 Metzgeria 78.  
 Metzgerioideae 78.  
 Meum 293.  
 Mgoakautschuk 311.  
 Michauxia 345.  
 Michelia 195.  
 Microcachrys 108.  
 Micrococcus 4.  
 Microcoleus 6.  
 Microcycas 106, 107.  
 Micromeria 322.  
 Micronemeae 67.  
 Micropus 348.  
 Microsemma 279.  
 Microsemmatoideae  
 279.  
 Microspermae 154.  
 Microsphaera 44.  
 Microspira 3.  
 Microstylis 157.  
 Microthyriaceae 45.  
 Midsumatpapier 280.  
 Mielichhoferia 85.  
 Mielichhoferieae 85.  
 Mikania 347.
- Milchbaum 169.  
 Milchreizker 64.  
 Miliium 127.  
 Miliusa 196.  
 Miliuseae 196.  
 Mimosa 220.  
 Mimosoideae 219.  
 Mimulus 327.  
 Mimusopeae 303.  
 Mimusops 303.  
 Minuartia 188.  
 Mirabilis 185.  
 Mirabilis 185.  
 Mishmeebitter 191.  
 Mispel 215.  
 Mistel 177.  
 Mitchellia 339.  
 Mitrastemon 179.  
 Mitrastemoneae 179.  
 Mitteniaceae 85, 90.  
 Mitsumatpapier 280.  
 Mniaceae 85, 90.  
 Mniodendron 89.  
 Mniium 85.  
 Mocquersia 273.  
 Moehringia 188.  
 Mohn 199.  
 Mohnöl 199.  
 Möhre 294.  
 Mohrenpfeffer 196.  
 Mohrhirse 126.  
 Mohria 97.  
 Molinia 128.  
 Mollinedia 197.  
 Mollisia 49.  
 Mollisiaceae 49.  
 Molluginoideae 186.  
 Mollugo 186.  
 Molmol 236.  
 Molopospermum 291.  
 Moltebeere 216.  
 Molucella 321.  
 Mombinpflaume 247.  
 Momordica 348.  
 Monachanthus 158.  
 Monadaceae 11.  
 Monandrae 156.  
 Monarda 322.  
 Monardeae 322.  
 Monas 11.  
 Monatsrosen 216.  
 Monilia 49.  
 Monimiaceae 197.  
 Monimioideae 197.  
 Monoblepharidaceae  
 38.  
 Monoblepharidineae  
 38.  
 Monoblepharis 38.  
 Monocotyledoneae  
 119.  
 Monodora 196.
- Monodoreae 196.  
 Monopetalae 295.  
 Monopodiales 158.  
 Monostroma 20.  
 Monotes 267.  
 Monotropa 49, 296.  
 Monotropeae 296.  
 Monotropoideae 296.  
 Monsonia 228.  
 Monstrea 136.  
 Monstereae 136.  
 Monsteroideae 136.  
 Montia 187.  
 Montrichardia 137.  
 Montrichardieae 137.  
 Moos, isländisches 75.  
 Moosbeere 298.  
 Moosrosen 216.  
 Moraceae 167.  
 Moraea 151.  
 Moraeeae 151.  
 Morchel 50.  
 Morchella 50.  
 Moreae 168.  
 Moreniinae 133.  
 Moricandiinae 204.  
 Moriche 132.  
 Morinda 339.  
 Morindeae 339.  
 Moringa 203.  
 Moringaceae 205.  
 Moringeae 205.  
 Moriolaceae 70.  
 Morisia 203.  
 Moroideae 168.  
 Moronobeeae 267.  
 Morphin 199.  
 Mortierella 38.  
 Mortierellaceae 38.  
 Morus 168.  
 Moscharia 351.  
 Moschosma 323.  
 Moschosminae 323.  
 Mougeotia 17.  
 Mousseron 74.  
 Mpora 284.  
 Mucedinaceae 67.  
 Muciporus 62.  
 Mucor 37, 38.  
 Mucoraceae 37.  
 Mucoreae 37.  
 Mucorineae 37.  
 Nucuna 226.  
 Mühlenbeckia 182.  
 Muira Puama 174.  
 Mulgedium 351.  
 Mulineae 290.  
 Multicilia 10.  
 Muraltia 239.  
 Murraya 234.  
 Musa 152.  
 Musaceae 152.
- Musanga 169.  
 Muscardine 68.  
 Muscari 146.  
 Musci 80.  
 Musci frondosi 80.  
 Muscineae 76.  
 Muskatblüte 197.  
 Muskatbutter 197.  
 Muskatnüsse 197.  
 Muskatnüsse, ameri-  
 kanische 198.  
 Musoideae 152.  
 Mussaenda 338.  
 Mussaendeae 338.  
 Musschia 345.  
 Mutinus 66.  
 Mutisia 351.  
 Mutterkorn 51.  
 Myanthes 158.  
 Mycarthonia 49.  
 Mycetozoa 8.  
 Mycocalicium 46.  
 Mycoconocybe 46.  
 Mycoporaceae 71.  
 Mycorrhiza 69.  
 Mycosphaerella 52.  
 Mycosphaerellaceae  
 52.  
 Myoporaceae 336.  
 Myoporineae 336.  
 Myoporium 336.  
 Myosotis 318.  
 Myosurus 193.  
 Myriangiaceae 44.  
 Myriangium 44.  
 Myrianthus 169.  
 Myrica 162.  
 Myricaceae 162.  
 Myricales 162.  
 Myricaria 268.  
 Myrionema 26.  
 Myrionemateae 26.  
 Myriophyllum 289.  
 Myriotrichia 26.  
 Myristica 197.  
 Myristicaceae 197.  
 Myrmecodia 339.  
 Myrobalanen 284.  
 Myrobalani Emblicae  
 240.  
 Myrothamnaceae 211.  
 Myroxylon 223.  
 Myrrha 236.  
 Myrrhis 291.  
 Myrsinaceae 299.  
 Myrsine 299.  
 Myrsineae 299.  
 Myrsinoideae 299.  
 Myrtaceae 285.  
 Myrte 286.  
 Myrtiflorae 278.  
 Myrtineae 281.

- Myrtlewachs 162.  
 Myrtoideae 286.  
 Myrtus 286.  
 Mystacidium 159.  
 Mystropetaloidae 178.  
 Mystropetalum 178.  
 Myuriaceae 87.  
 Myxobacteriaceae 4.  
 Myxococcus 5.  
 Myxogasteres 8.  
 Myxomycetes 8.  
 Myxothallophyta 8.  
 Myxotrichum 43.  
 Myzodendraceae 173.  
 Myzodendron 173.
- N.**
- Nachtschatten 326  
 Najadaceae 122.  
 Najas 122.  
 Nama 316.  
 Nameae 316.  
 Nandina 193.  
 Napae 259.  
 Napoleona 282.  
 Napolenoideae 282.  
 Naraspflanze 343.  
 Narcisseae 149.  
 Narcissinae 149.  
 Narcissus 149.  
 Nardia 79.  
 Nardostachys 341.  
 Nardus 128.  
 Narkotin 199.  
 Narrentaschen 55.  
 Narthecium 144.  
 Nasturtium 203.  
 Natterwurz 181.  
 Nauclea 338.  
 Naucleae 338.  
 Navicula 14, 16.  
 Naviculoideae 16.  
 Neckera 87.  
 Neckeraceae 87, 90.  
 Neckerineae 90.  
 Nectandra 198.  
 Nectria 50.  
 Nectroideaceae 67.  
 Neea 185.  
 Neesiella 77.  
 Negerhirse 127.  
 Negerpfeffer 196.  
 Negundo 251.  
 Nektarine 217.  
 Nelke 188.  
 Nelkenpfeffer 286.  
 Nelkenzimt 198.  
 Nelsonia 335.  
 Nelsonioideae 335.  
 Nelumbo 189.
- Nelumboideae 189.  
 Nematiales 32.  
 Nemastomataceae 36.  
 Nemataceae 90.  
 Nematacineae 90.  
 Nematocaceae 87.  
 Nemophila 316.  
 Neottia 157, 69.  
 Neottieae 156.  
 Nepenthaceae 205.  
 Nepenthes 205.  
 Nepeta 321.  
 Nepeteeae 321.  
 Nephelieae 252.  
 Nephelium 252.  
 Nephrodium 95.  
 Nephrolepis 95.  
 Nephroma 74.  
 Nephthytideae 137.  
 Neptunia 220.  
 Nerine 148.  
 Nerium 311.  
 Nertera 339.  
 Nesaeae 281.  
 Neslea 203, 204.  
 Nessel 171.  
 Nesseltuch 171.  
 Neurada 217.  
 Neuradoideae 217.  
 Neuropterides 91.  
 Neuropteris 91, 105.  
 Neuwiedia 155.  
 Ngaikampfer 348.  
 Nicandra 325.  
 Nicotiana 326.  
 Nicotianinae 326.  
 Nidularia 66.  
 Nidulariaceae 66.  
 Nidulariineae 66.  
 Nidularium 142.  
 Niesholz 237.  
 Nieswurz 191.  
 Nigella 191.  
 Nigeroöl 349.  
 Nigritella 156.  
 Nilssonia 91.  
 Njore-njole 284.  
 Nipa 134.  
 Niphobolus 96.  
 Nipoideae 134.  
 Nitella 24.  
 Nitelleae 24.  
 Nitophyllum 34.  
 Nitraria 231.  
 Nitrarioideae 231.  
 Nitrosomonas 3.  
 Nitschkia 51.  
 Nitschia 16.  
 Nodularia 7.  
 Noeggerathia 105.  
 Nolana 325.
- Nolanaceae 324.  
 Nolina 147.  
 Nolineae 147.  
 Nonomphyllae 251, 253.  
 Nonnea 317.  
 Nopalea 278.  
 Norantea 264.  
 Nostoc 6, 7, 69, 74, 78.  
 Nostocaceae 7.  
 Nothochlaena 95.  
 Nothofagus 165.  
 Notothylas 78.  
 Nucamentaceae 204.  
 Nuces Vomicae 307.  
 Nummularia 53.  
 Nuphar 190.  
 Nuphareae 190.  
 Nüsse, maledivische 132.  
 Nußkiefer 112.  
 Nuß-Satinholz 212.  
 Nuxia 307.  
 Nuytsia 175.  
 Nuytsiae 175.  
 Nyctaginaceae 185.  
 Nyctalis 64.  
 Nyctanthes 306.  
 Nymphaea 190.  
 Nymphaeaceae 189.  
 Nymphaeinae 189.  
 Nymphaeoidae 190.  
 Nyssa 284.  
 Nyssaceae 284.  
 Nyssoidae 284.
- O.**
- Ochna 263.  
 Ochnaceae 263.  
 Ochradenus 205.  
 Ochrolechia 74.  
 Ochroma 260.  
 Ochromonadaceae 11.  
 Ocimeae 323.  
 Ocimoideae 323.  
 Ocimum 323.  
 Ocotea 198.  
 Octaviana 66.  
 Octoblepharum 83.  
 Octoknema 175.  
 Octoknemataceae 175.  
 Octolepidoideae 279.  
 Octolepis 279.  
 Odontites 328.  
 Odontoglossum 158.  
 Odontonemae 336.  
 Odontopteris 91, 104.  
 Odontosoria 95.  
 Odontospermum 348.  
 Oedipodiaceae 85.  
 Oedipodium 85.  
 Oedogoniaceae 22.
- Oedogonium 22, 42.  
 Oenanthe 293.  
 Oenocarpus 133.  
 Oenothera 288.  
 Oenotheraceae 287.  
 Oenotherae 287.  
 Oicomonadaceae 11.  
 Oicomonas 11.  
 Oidium 44.  
 Okwabaum 168.  
 Olacaceae 173.  
 Olacoidae 174.  
 Olax 174.  
 Ölbaum 305.  
 Örosen 216.  
 Oldenlandia 337.  
 Oldenlandiae 337.  
 Oldfieldia 240.  
 Olea 305.  
 Oleaceae 304.  
 Oleander 311.  
 Oleandra 95.  
 Oleandreae 95.  
 Olearia 347.  
 Oleaeae 305.  
 Oleineae 304.  
 Oleoideae 305.  
 Oleum Aurantii pericarpium 234.  
 — Betulae empyreumaticum 164.  
 — Cacao 261.  
 — Citri 234.  
 — Crotonis 242.  
 — Eucalypti 287.  
 — infernale 243.  
 — Menthae 323.  
 — Myrsiticæ 197.  
 — Olivarium 305.  
 — Pinhoën 243.  
 — Ricini 243.  
 — Rosae 217.  
 — Rosmarini 320.  
 — Santali 173.  
 — Thymi 323.  
 Olibanum 236.  
 Olinia 279.  
 Oliniaceae 279.  
 Olive 305.  
 Olivenöl 305.  
 Olmedieae 169.  
 Ölpalme 133.  
 Olpidiaceae 40.  
 Olpidium 40.  
 Omphalocarpum 300.  
 Omphalodes 317.  
 Onagraceae 287.  
 Oncidieae 158.  
 Oncidium 158.  
 Oncoba 271.  
 Oncobeeae 271.  
 Onobrychis 225.

- Onoclea 95.  
 Ononis 224.  
 Onopordon 350.  
 Onosma 318.  
 Onygena 44.  
 Onygenaceae 44.  
 Ochytriaceae 42.  
 Oocystaceae 19.  
 Oocystis 19.  
 Oomycetes 38.  
 Oospora 68.  
 Oosporeae 68.  
 Opegrapha 48, 72.  
 Operculata 77.  
 Ophiocladium 68.  
 Ophiocytaceae 19.  
 Ophiocytium 19.  
 Ophioglossaceae 92.  
 Ophioglossales 92.  
 Ophioglossum 92.  
 Ophiopogon 148.  
 Ophiopogonoideae 144, 147.  
 Ophrydeae 156.  
 Ophrys 156.  
 Opilia 173.  
 Opiliaceae 173.  
 Opium 199.  
 Opuntia 278.  
 Opuntiales 277.  
 Opuntioideae 278.  
 Orange 234.  
 Orbilia 49.  
 Orchidaceae 155.  
 Orchidantha 152.  
 Orchis 156.  
 Oreas 83.  
 Oreobolus 125.  
 Oreodoxa 135.  
 Oreopanax 290.  
 Origanum 323.  
 Orixia 232.  
 Orleanbaum 270.  
 Ornithogalum 146.  
 Ornithopus 225.  
 Orobanchaceae 331.  
 Orobanche 331.  
 Orontium 136.  
 Oroxylum 329.  
 Orseille 74.  
 Orthopterygium 164.  
 Orthothecium 87.  
 Orthotrichaceae 84, 90.  
 Orthotrichineae 90.  
 Orthotrichum 84.  
 Oryctanthus 175.  
 Oryza 127.  
 Oryzeae 127.  
 Osage-Orange 168.  
 Oschur 312.  
 Oscillatoria 5, 6.  
 Oscillatoriaceae 5.  
 Osmunda 97.  
 Osmundaceae 97.  
 Ostiospermum 350.  
 Osterluzei 179.  
 Ostopaceae 46.  
 Ostrya 164.  
 Osyridea 173.  
 Osyris 173.  
 Otidea 49.  
 Otobafett 197.  
 Ottelia 124.  
 Ottelieae 124.  
 Ouabain 309.  
 Ouratea 263.  
 Ourateae 263.  
 Ourouparia 338.  
 Ovularia 68.  
 Oxalidaceae 228.  
 Oxalis 228.  
 Oxigoninae 181.  
 Oxygonum 181.  
 Oxylobium 223.  
 Oxymitra 78.  
 Oxyria 181.  
 Oxytenanthera 129.  
 Oxytropis 225.
- P.**
- Pachylobus 237.  
 Pachyrrhizus 227.  
 Pachysandra 245.  
 Padina 29.  
 Padus 217.  
 Paederia 339.  
 Paederiea 339.  
 Paeonia 191.  
 Paeoniaceae 191.  
 Paepalanthoideae 141.  
 Paepalanthus 141.  
 Palaeopteris 91.  
 Palaeostachya 100.  
 Palaquieae 302.  
 Palaquium 303.  
 Palicourea 339.  
 Palisanderholz 329.  
 Palisota 143.  
 Paliurus 255.  
 Pallavicinia 79.  
 Palmae 131.  
 Palma real 133.  
 Palmella 67, 69, 71, 72.  
 Palmfett 133.  
 Palmiettschilf 144.  
 Palmkernöl 133.  
 Palmoxylyon 131.  
 Palmwein 132.  
 Palmyrapalme 132.  
 Palmzucker 133.  
 Paludella 86.  
 Pampasgras 128.  
 Panamahüte 135.  
 Panax 290.  
 Pancratiinae 149.  
 Pancratium 149.  
 Panda 227.  
 Pandaceae 227.  
 Pandales 227.  
 Pandanaceae 120.  
 Pandanales 119.  
 Pandanus 121.  
 Pandorina 18.  
 Pangieae 272.  
 Pangiung 272.  
 Paniceae 127.  
 Panicum 127.  
 Pannaria 74.  
 Pannariaceae 74.  
 Pantoffelblume 327.  
 Pantostomatales 10.  
 Papañ 275.  
 Papaver 199.  
 Papaveraceae 199.  
 Papavereae 199.  
 Papaveroideae 199.  
 Papayineae 274.  
 Paphiopedilum 156.  
 Papilionatae 223.  
 Pappeln 161.  
 Pappelrose 259.  
 Paprika 325.  
 Papyrusstaude 130.  
 Paradieskörner 153.  
 Paradiesa 145.  
 Parakautschuk 243.  
 Paranuß 282.  
 Parasolpilz 65.  
 Paratheliaceae 70.  
 Pareirawurzel 195.  
 Parideae 147.  
 Parietales 262.  
 Parietaria 171.  
 Parietarieae 171.  
 Parinarium 218.  
 Paris 147.  
 Parkeriaceae 96.  
 Parkia 220.  
 Parkieae 220.  
 Parmelia 75.  
 Parmeliaceae 75.  
 Parmentaria 70.  
 Parmentiera 330.  
 Parnassia 209.  
 Parnassieae 209.  
 Parochetus 224.  
 Paronychia 188.  
 Paronychieae 188.  
 Paropsieae 273.  
 Parrotia 213.  
 Parrotieae 213.  
 Parsonsia 312.  
 Parsonsieae 312.  
 Parthenium 348.  
 Parthenocissus 256.  
 Pasania 165.  
 Paspalum 127.  
 Passerina 280.  
 Passiflora 274.  
 Passifloraceae 273.  
 Pasta Guarana 251.  
 Pastinaca 294.  
 Pastinak 294.  
 Patellaria 50.  
 Patellariaceae 50, 69, 70, 71, 73.  
 Patellea 50.  
 Paternostererbse 226.  
 Patinella 50.  
 Patrinia 341.  
 Patrinieae 341.  
 Patschuliöl 323.  
 Paullinia 251.  
 Paullinieae 251.  
 Paulownia 327.  
 Pavetta 339.  
 Paxilleae 64.  
 Paxillus 64.  
 Payena 302.  
 Pechnelke 188.  
 Pecopterides 91.  
 Pecopteris 91.  
 Pedaliaceae 330.  
 Pedalieae 330.  
 Pedalium 330.  
 Pediastrum 20.  
 Pedicularis 328.  
 Pedilanthus 244.  
 Peganoideae 231.  
 Peganum 231.  
 Peireskia 278.  
 Peireskioidae 278.  
 Pelargonium 228.  
 Pellaea 95.  
 Pella 79.  
 Pellionia 170.  
 Pellote 278.  
 Peltandra 138.  
 Peltandreae 138.  
 Peltigera 68, 74.  
 Peltigeraceae 74.  
 Peltiphyllum 209.  
 Penaea 279.  
 Penaeaceae 118, 279.  
 Peniantheae 194.  
 Penianthus 194.  
 Penicillium 43.  
 Penicillus 23.  
 Penium 17.  
 Pennatae 14.  
 Pennisetum 127.  
 Pentadesma 267.  
 Pentaphragma 345.  
 Pentaphragmateae 345.

- Pentaphylacaceae 248.  
 Pentastemon 327.  
 Peperomia 118, 160.  
 Peplis 281.  
 Pera 243.  
 Peranema 11.  
 Peranemataceae 11.  
 Persea 243.  
 Perezia 351.  
 Pericallis 350.  
 Perichaena 9.  
 Peridermium 58.  
 Peridineae 12.  
 Peridiniaceae 12.  
 Peridinales 12.  
 Peridinium 12.  
 Perigordtrüffel 46.  
 Perilla 323.  
 Perillinae 323.  
 Perilomia 321.  
 Perilomiaceae 321.  
 Periploca 312.  
 Periplocoideae 312.  
 Perisporiaceae 45.  
 Perisporiineae 44.  
 Perlzwiebel 146.  
 Pernettya 298.  
 Peronospora 40.  
 Peronosporaceae 38.  
 Peronosporineae 38.  
 Perrückenstrauch 247.  
 Persea 198.  
 Perseoideae 198.  
 Persimmonholz 303.  
 Persoonia 171.  
 Persoonieae 171.  
 Persoonioideae 171.  
 Pertusaria 74.  
 Pertusariaceae 74.  
 Pestalozzia 67.  
 Petagnia 291.  
 Petalidieae 335.  
 Petasites 350.  
 Petersilie 292.  
 Petroselinum 292.  
 Petunia 326.  
 Peucedaneae 293.  
 Peucedanum 294.  
 Peumus 197.  
 Peyote 278.  
 Peyssonellia 36.  
 Peziza 48.  
 Pezizaceae 48.  
 Pezizineae 48.  
 Pfaffenkäppchen 249.  
 Pfeffer 160.  
 Pfefferkraut 422.  
 Pfefferling 64.  
 Pfefferminze 323.  
 Pfefferminzöl 323.  
 Pfefferrohr 129.  
 Pfeffer, spanischer 325.  
 Pfefferstrauch 247.  
 Pfeifenblume 179.  
 Pfeilkraut 123.  
 Pferdebohne 226.  
 Pflirsichbaum 217.  
 Pflaume 218.  
 Phacelia 316.  
 Phacelieae 316.  
 Phacidiaceae 46.  
 Phacidiineae 46.  
 Phacidium 46.  
 Phacus 11.  
 Phaeodon 62.  
 Phaeophyceae 25, 76.  
 Phaeosporae 25.  
 Phagnalon 348.  
 Phajaeae 158.  
 Phajus 158.  
 Phalaenopsis 159.  
 Phalansteriaceae 11.  
 Phalansterium 11.  
 Phalarideae 129.  
 Phalaris 127.  
 Phaleria 250.  
 Phalerioideae 280.  
 Phallaceae 65.  
 Phallineae 65.  
 Phallus 65.  
 Phanerogamen 104.  
 Pharbitis 314.  
 Pharcidia 52.  
 Phascum 84.  
 Phaseoleae 226.  
 Phaseolus 227.  
 Phellodendron 234.  
 Pherosphaera 108.  
 Pherosphaereae 108.  
 Philadelphaeae 210.  
 Philadelphus 210.  
 Philesia 148.  
 Phillyrea 305.  
 Philodendreae 137.  
 Philodendroideae 137.  
 Philodendron 136.  
 Pilonotis 86.  
 Philydraceae 143.  
 Philydrineae 143.  
 Philydron 143.  
 Phippsia 127.  
 Phleum 127.  
 Phlomis 321.  
 Phlox 315.  
 Phlyctis 74.  
 Phlyctochytrium 42.  
 Phoebe 198.  
 Phoeniceae 132.  
 Phoenix 132.  
 Pholidia 336.  
 Pholidota 65.  
 Phoma 67.  
 Phoradendreae 176.  
 Phoradendron 176.  
 Phormidium 6.  
 Phormium 145.  
 Photinia 215.  
 Photobacterium 4.  
 Phragmidieae 60.  
 Phragmidiothrix 3.  
 Phragmidium 60.  
 Phragmites 128.  
 Phragmopedilum 156.  
 Phragmosporeae 68.  
 Phrygilanthus 175.  
 Phryma 336.  
 Phrymaceae 336.  
 Phrymineae 336.  
 Phrynieae 154.  
 Phrynium 154.  
 Phthirusa 175.  
 Phuodendron 342.  
 Phycobacteriaceae 3.  
 Phycochromaceae 5.  
 Phycomyces 37, 38.  
 Phycomycetes 37.  
 Phycopeltis 21.  
 Phylca 255.  
 Phyllachora 51.  
 Phyllactidium 71.  
 Phyllactinia 44.  
 Phyllantheae 240.  
 Phyllanthoideae 240.  
 Phyllanthus 240.  
 Phyllis 339.  
 Phyllitis 26.  
 Phyllobotryeae 273.  
 Phyllobotrium 273.  
 Phyllocactus 278.  
 Phyllocladoideae 108.  
 Phyllocladus 108.  
 Phylloclinium 273.  
 Phylloclineae 219.  
 Phyllodoce 297.  
 Phyllodoceae 297.  
 Phylloglossum 100.  
 Phyllogoniaceae 90.  
 Phyllophora 34.  
 Phylloporina 70.  
 Phylloporaceae 72.  
 Phyllopyreniaceae 70.  
 Phyllosiphon 23.  
 Phyllosiphonaceae 23.  
 Phyllostachys 129.  
 Phyllosticta 67.  
 Phyllothea 100.  
 Physalis 325.  
 Physaraceae 8, 9.  
 Physarum 9.  
 Physcia 75.  
 Physciaceae 75.  
 Physcomitrella 85.  
 Physcomitrium 85.  
 Physma 74.  
 Physocalymma 281.  
 Physocarpus 214.  
 Physoderma 42.  
 Physostegia 321.  
 Physostigma 227.  
 Physurinae 157.  
 Phytelephantoideae 134.  
 Phytelephas 134.  
 Phyteuma 345.  
 Phytocrene 250.  
 Phytolacca 186.  
 Phytolaccaceae 185.  
 Phytolaccineae 185.  
 Phytolaccoideae 186.  
 Phytolphthora 40.  
 Phytosarcodina 8.  
 Piassave-Faser 133.  
 Picea 111.  
 Picramnia 235.  
 Picramnioideae 235.  
 Picrasma 235.  
 Picrasmateae 235.  
 Picris 351.  
 Picrotoxin 193.  
 Pilacraceae 60.  
 Pilacre 60.  
 Pilea 170.  
 Piloboleae 37.  
 Pilobolus 37.  
 Pilocarpaceae 72.  
 Pilocarpin 232.  
 Pilocarpinae 232.  
 Pilocarpus 232.  
 Pilocerus 275.  
 Pilostyles 179.  
 Pilotrichaceae 87, 90.  
 Pilotrichum 87.  
 Pilularia 99.  
 Pilze, echte 37.  
 — unvollkommen be-  
 kannte 67.  
 Pilztiere 8.  
 Pimelea 280.  
 Pimenta 286.  
 Pimpinella 293.  
 Pinaceae 110.  
 Pinellia 138.  
 Pinguicula 333.  
 Pinie 113.  
 Pinnularia 16.  
 Pinselschimmel 43.  
 Pinus 112, 176.  
 Piper 133, 160.  
 Piperaceae 160.  
 Piperales 160.  
 Piptadenieae 220.  
 Piptocephalidaceae 38.  
 Piptocephalis 38.  
 Pirola 296.  
 Pirolaceae 296.

- Piroleoideae 296.  
 Pirophorum 215.  
 Pirus 52, 215.  
 Pisang 152.  
 Pisolithus 66.  
 Pisonia 185.  
 Pisonieae 185.  
 Pistacia 247.  
 Pistazien 247.  
 Pistia 139.  
 Pisticidae 139.  
 Pisum 226.  
 Pitafaser 149.  
 Pitcairnia 142.  
 Pitcairnieae 142.  
 Pitchpine Holz 113.  
 Pithecolobium 219.  
 Pittosporaceae 210.  
 Pittosporaeae 211.  
 Pittosporum 211.  
 Piturin 326.  
 Placographa 50.  
 Plagiochila 79.  
 Plagiotheciaceae 90.  
 Plagiothecieae 88.  
 Plagiothecium 88.  
 Planchonioideae 282.  
 Planococcus 4.  
 Plantaginaceae 336.  
 Plantaginales 336.  
 Plantago 337.  
 Plantain 152.  
 Plasmodiophora 8,  
 165.  
 Plasmodiophorales 8.  
 Plasmiopara 40.  
 Platanaceae 218.  
 Platanthera 156.  
 Platanus 213.  
 Platania 267.  
 Platycerium 96.  
 Platycodon 345.  
 Platycodiniae 345.  
 Platygrapha 50.  
 Platygyrium 87.  
 Platylobeae 240.  
 Platystemon 199.  
 Platystemoneae 199.  
 Plectascineae 43.  
 Plectobasidiineae 66.  
 Plectocomia 133.  
 Plectranthinae 323.  
 Plectranthus 323.  
 Pleiocarpa 309.  
 Pleiocarpeae 309.  
 Pleione 157.  
 Pleonandrae 155.  
 Pleospora 52.  
 Pleosporaceae 52.  
 Pleuranthae 158.  
 Pleuricospora 296.  
 Pleuricosporaeae 296.  
 Pleuridium 83.  
 Pleurocarpi 86.  
 Pleurocladia 26.  
 Pleurococcaceae 18,  
 70, 71, 73, 74.  
 Pleurococcus 18, 70,  
 73.  
 Pleurophascaceae 87,  
 89.  
 Pleurophascineae 89.  
 Pleurosigma 16.  
 Pleurospermum 292.  
 Pleurothallideae 158.  
 Pleurothallis' 158.  
 Pleurothium 88.  
 Pleurozia 80.  
 Pleurozioidae 80.  
 Plocama 339.  
 Plocamium 34.  
 Plucheinae 348.  
 Plumaria 35.  
 Plumbagella 301.  
 Plumbaginaceae 301.  
 Plumbaginales 301.  
 Plumbagineae 301.  
 Plumbago 301.  
 Plumiereae 309.  
 Plumierioideae 309.  
 Poa 128.  
 Pockholz 231.  
 Podalyria 223.  
 Podalyriaceae 223.  
 Podaxaceae 66.  
 Podaxon 66.  
 Podocarpeae 108.  
 Podocarpoideae 108.  
 Podocarpus 108.  
 Podophyllum 193.  
 Podophylloideae 193.  
 Podophyllum 193.  
 Podostemonaceae 207.  
 Podostemonineae 207.  
 Poga 284.  
 Pogonatum 86.  
 Pogoniinae 156.  
 Pogostemon 323.  
 Pohlia 85.  
 Poinciana 222.  
 Poinsettia 244.  
 Polansia 201.  
 Polemoniaceae 314.  
 Polemonieae 315.  
 Polemonioidae 315.  
 Poleontheae 149.  
 Polliciae 143.  
 Polyalthia 196.  
 Polyangium 4.  
 Polyblastia 70.  
 Polybotrya 95.  
 Polycarpaea 188.  
 Polycarpeae 188.  
 Polycarpon 188.  
 Polycnemeae 182.  
 Polycnemum 182.  
 Polygala 239.  
 Polygalaceae 239.  
 Polygalineae 238.  
 Polygonaceae 180.  
 Polygonales 180.  
 Polygonateae 147.  
 Polygonatum 147.  
 Polygoneae 181.  
 Polygoneinae 181.  
 Polygonoideae 181.  
 Polygonum 181.  
 Polyides 36.  
 Polyphagus 42.  
 Polypodiaceae 93.  
 Polypodieae 96.  
 Polypodiinae 96.  
 Polypodium 96.  
 Polypogon 127.  
 Polyporaceae 62.  
 Polyporeae 62.  
 Polyporus 63.  
 Polyrhiza 159.  
 Polysiphonia 35.  
 Polystachya 157.  
 Polystachyae 157.  
 Polystichum 95.  
 Polystictus 63.  
 Polystigma 50.  
 Polytoma 18.  
 Polytrichaceae 86, 90.  
 Polytrichaceales 90.  
 Polytrichadelphus 86.  
 Polytrichinalis 90.  
 Polytrichum 86.  
 Pomeranze 234.  
 Pomoideae 215.  
 Pompelnus 234.  
 Pontederia 143.  
 Pontederiaceae 143.  
 Pontederiinae 143.  
 Populus 58, 161.  
 Porana 314.  
 Poraneae 314.  
 Porantheroideae 245.  
 Porenhausschwamm  
 62.  
 Poria 62.  
 Porlieria 231.  
 Porocyphus 73.  
 Poronia 53.  
 Poroxylon 105.  
 Porphyra 30.  
 Porree 146.  
 Port Jackson Wattle  
 219.  
 Portulaca 187.  
 Portulacaceae 187.  
 Portulacineae 186.  
 Posidonia 121.  
 Posidonieae 121.  
 Potamogeton 121.  
 Potamogetonaceae  
 121.  
 Potamogetoneae 121.  
 Potamogetonineae  
 121.  
 Potentilla 216.  
 Potentilleae 215.  
 Poterium 216.  
 Pothoëae 135.  
 Pothoideae 135.  
 Pothos 135.  
 Pottia 84.  
 Pottiaceae 83.  
 Pottiales 89.  
 Pottiae 84.  
 Pottiinae 89.  
 Prangos 292.  
 Prasioidae 320.  
 Prasiola 21.  
 Prasiom 320.  
 Pratia 345.  
 Preißelbeere 298.  
 Preissia 77.  
 Prenanthes 351.  
 Preslia 323.  
 Pretrea 330.  
 Pretreeae 330.  
 Primitula 300.  
 Primulaceae 300.  
 Primulales 299.  
 Primulinae 300.  
 Principes 130.  
 Pringlea 201.  
 Prionium 144.  
 Prionodon 87.  
 Prionodontaceae 87,  
 90.  
 Prionolobus 79.  
 Prionoteae 299.  
 Pritchardia 132.  
 Prockia 272.  
 Procridae 170.  
 Procentraceae 12.  
 Procentrum 12.  
 Proserpinaca 289.  
 Prosopanche 180.  
 Prosopis 220.  
 Prostanthera 320.  
 Prostantheroideae  
 320.  
 Protareae 138.  
 Protarum 138.  
 Protea 141.  
 Proteaceae 141.  
 Proteales 179.  
 Proteaeae 171.  
 Protieae 233.  
 Protium 235.  
 Protoascineae 54.  
 Protobasidiomycetes  
 56.

- Protocalamariaceae  
   99, 100.  
 Protocaliciaceae 46, 71.  
 Protocaliciaceae 46.  
 Protococcaceae 18, 67,  
   69, 71, 72.  
 Protococcales 17.  
 Protodiscineae 55.  
 Protomastigales 10.  
 Protomyces 54.  
 Protomycetaceae 54.  
 Protomycopsis  
 Protomycetinae 54.  
 Protopytis 105.  
 Protopteris 91.  
 Protosiphon 19.  
 Protozonia 11.  
 Prunoideae 217.  
 Prunophora 217.  
 Prunos 51, 52, 55,  
   217.  
 Psalliota 64.  
 Psamma 127.  
 Pseuderanthemeae  
   336.  
 Pseudolarix 112.  
 Pseudoleskea 88.  
 Pseudomonas 3.  
 Pseudopeziza 49.  
 Pseudosolanoideae  
   327.  
 Pseudotsuga 111.  
 Psidium 286.  
 Psilocybe 64.  
 Psilotaceae 103.  
 Psilotales 103.  
 Psilotum 103.  
 Psittacanthus 175.  
 Psoralea 224.  
 Psorotrichia 73.  
 Psychotria 339.  
 Psychotriaceae 339.  
 Ptaeroxyleme 237.  
 Ptelea 234.  
 Pterantheae 188.  
 Pteranthus 188.  
 Pterideae 95.  
 Pteridinae 95.  
 Pteridium 52, 95.  
 Pteridophyta 90.  
 Pteridophyten 104.  
 Pteridospermeae 105.  
 Pterigynandrum 87.  
 Pteris 55, 95.  
 Pterisanthes 256.  
 Pterocarpus 225.  
 Pterocarya 164.  
 Pterocephalus 342.  
 Pterogonium 87.  
 Pterophyllum 107.  
 Pterostegia 181.  
 Pterostemon 210.
- Pterostemonoideae**  
   210.  
 Pterostylidinae 156.  
 Pterostyrax 304.  
 Pterygoneurum 84.  
 Pterygophyllum 88.  
 Ptilidiaceae 79.  
 Ptilidium 79.  
 Ptilium 88.  
 Ptilota 35.  
 Ptilotus 185.  
 Ptychodiscus 12.  
 Ptychomitriaceae 84.  
 Ptychomniaceae 90.  
 Ptychomitrium 84.  
 Ptychomniaceae 87.  
 Ptychosperma 133.  
 Puccinia 58.  
 Pucciniaceae 58.  
 Puccinieae 58.  
 Puffbohne 226.  
 Pulicaria 348.  
 Pulmonaria 317.  
 Pulpa Tamarindorum  
   221.  
 Pulque 149.  
 Pulsatilla 191.  
 Pultenaea 223.  
 Punctaria 26.  
 Punica 282.  
 Punicaceae 281.  
 Purgierkörner 242.  
 Purgiernüsse 243.  
 Purpurin 340.  
 Puya 142.  
 Puyea 142.  
 Pycnochytrium 41.  
 Pylaisia 87.  
 Pylayella 26.  
 Pyramidula 85.  
 Pyrenidiaceae 70.  
 Pyrenocarpeae 54, 70.  
 Pyrenomycetinae 50.  
 Pyrenopsidaceae 73.  
 Pyrenothamnia 70.  
 Pyrenothamniaceae  
   70.  
 Pyrenula 70.  
 Pyrenulaceae 70.  
 Pyrocystis 12.  
 Pyronema 48.  
 Pyronemataceae 48.  
 Pyrophacus 12.  
 Pythiaceae 42.  
 Pythium 42.  
 Pyxidantha 295.
- Q.**  
 Quamoclit 314.  
 Quassia 235.  
 Quassiaholz 235.
- Quebrachoextrakt  
   248.  
 Quebrachoholz 248.  
 Quecke 128.  
 Queckenwurzel 128.  
 Queenslandhanf 259.  
 Quendel 323.  
 Quercitronrinde 165.  
 Quercus 165.  
 Quina 264.  
 Quinineaceae 264.  
 Quina 338.  
 Quillaja 215.  
 Quillajae 215.  
 Quisqualis 284.  
 Quitte 215.
- R.**  
 Rachiopteris 105.  
 Racodium 72.  
 Radiceschen 203.  
 Radiola 230.  
 Radix Althaeae 259.  
   — Angelicae 294.  
   — Apocyni 311.  
   — Bardanae 350.  
   — Belladonnae 325.  
   — Bistortae 181.  
   — Colombo 194.  
   — Contrajervae 168.  
   — Gentianae 308.  
   — Helenii 348.  
   — Ipecacuanhae 339.  
   — — alba 271.  
   — Levistici 294.  
   — Liquiritiae 225.  
   — Ononidis 224.  
   — Pareirae bravae  
     194, 195.  
   — Petroselini 292.  
   — Pimpinellae 293.  
   — Pyrethri 349.  
   — Ratanhiae 222.  
   — Sarsaparillae 148.  
   — Sassafras 198.  
   — Senegae 239.  
   — Taraxaci 351.  
   — Valerianae 341.  
 Radula 80.  
 Rafflesia 179.  
 Rafflesiaceae 179.  
 Rafflesiae 179.  
 Ralfsia 26.  
 Ramalina 75.  
 Ramie 171.  
 Ramondia 331.  
 Ramondiaceae 331.  
 Ramtillöl 349.  
 Ranales 189.  
 Randia 338.  
 Ranunculaceae 191.
- Ranunculineae 191.  
 Ranunculus 56, 193.  
 Raoulia 348.  
 Rapanae 295.  
 Rapatea 141.  
 Rapateaceae 141.  
 Raphanaceae 204.  
 Raphanus 203, 204.  
 Raphia 132.  
 Raphiabast 132.  
 Raphia-Piassava 132.  
 Raphidomonas 11.  
 Raphidophora 136.  
 Raphiinae 132.  
 Rapistrum 204.  
 Raps 203.  
 Rapunzelchen 341.  
 Rasamalabaum 212.  
 Rauschbeere 246, 298.  
 Rauwolfia 310.  
 Rauwolfiinae 310.  
 Ravenala 152.  
 Raygras 128.  
 Reaumuria 268.  
 Reaumuriaceae 268.  
 Reboulia 77.  
 Red-water-tree 220.  
 Red wood 113.  
 Rehling 64.  
 Reis 126.  
 Reispapier 290.  
 Reizker 64.  
 Remontanten 217.  
 Remija 338.  
 Renanthera 159.  
 Rentiermoos 72.  
 Reseda 205.  
 Resedaceae 205.  
 Resedineae 205.  
 Resina Guajaci 231.  
   — Jalapae 314.  
 Restio 140.  
 Restionaceae 140.  
 Reticulariaceae 9.  
 Retinospora 113.  
 Rettig 203.  
 Rhabarber 181.  
 Rhabdocarpus 105.  
 Rhabdonema 14.  
 Rhacocarpus 86.  
 Rhacomitrium 84.  
 Rhacopilinae 90.  
 Rhacopilaceae 88, 90.  
 Rhacopilum 88.  
 Rhacopteris 91.  
 Rhagadiolinae 351.  
 Rhagadiolus 351.  
 Rhamnaceae 254.  
 Rhamnales 254.  
 Rhamneae 255.  
 Rhamnoneuron 280.  
 Rhamnus 255.

- Rhapsis 132.  
 Rhazya 310.  
 Rheedia 267.  
 Rhegmatodontaceae  
   88, 90.  
 Rheum 181.  
 Rhinanthoideae 328.  
 Rhinanthus 328.  
 Rhipidopsis 108.  
 Rhipidopteris 96.  
 Rhipsalideae 278.  
 Rhipsalis 278.  
 Rhizidiaceae 41.  
 Rhizina 50.  
 Rhizinaeae 50.  
 Rhizobium 2.  
 Rhizocarpon 72.  
 Rhizogoniaceae 85, 90.  
 Rhizogonia 85.  
 Rhizoma Arnicae 350.  
   — Asari 179.  
   — Calami 136.  
   — Caricis 130.  
   — Curcumae 153.  
   — Filicis 95.  
   — Galangae 153.  
   — Graminis 128.  
   — Hydrastis 193.  
   — Imperatoriae 294.  
   — Iridis 151.  
   — Rhei 181.  
   — Serpentariae 179.  
   — Veratri 144.  
   — Zedoariae 153.  
   — Zingiberis 153.  
 Rhizomastigaceae 10.  
 Rhizomopterides 91.  
 Rhizomorpha 65.  
 Rbizophidium 42.  
 Rhizophora 284.  
 Rhizophoraceae 282.  
 Rhizophoroideae 283.  
 Rhizophyllidaceae 36.  
 Rhizopogon 66.  
 Rhizopus 37.  
 Rhizosolenia 14.  
 Rhodea 147.  
 Rhodobacillus 5.  
 Rhodobacteriaceae 5.  
 Rhodochaetaceae 30.  
 Rhododendreae 297.  
 Rhododendroideae  
   297.  
 Rhododendron 297.  
 Rhodomela 35.  
 Rhodomelaceae 35.  
 Rhodophyceae 29.  
 Rhodophyllidaceae 34.  
 Rhodophyllis 34.  
 Rhodothamnus 297.  
 Rhodotypos 215.  
 Rhodymenia 34.  
 Rhodymeniaceae 34.  
 Rhodymeniales 34.  
 Rhoadales 198.  
 Rhoeadineae 199.  
 Rhoeco 143.  
 Rhoidea 247.  
 Rhopalocnemis 178.  
 Rhopalodia 14, 16.  
 Rhopogon 51.  
 Rhus 247.  
 Rhynchosia 227.  
 Rhynchospora 130.  
 Rhynchosporae 130.  
 Rhynchosporoideae  
   130.  
 Rhynchosostegium 89.  
 Rhytidiadelphus 88.  
 Rhytidium 88.  
 Rhytisma 46.  
 Ribes 210.  
 Ribesoideae 210.  
 Riccardia 78.  
 Riccia 78.  
 Ricciaceae 78.  
 Ricciocarpus 78.  
 Richardia 137.  
 Richardsonia 339.  
 Ricinocarpoideae 245.  
 Ricinodendron 243.  
 Ricinus 243.  
 Riella 78.  
 Rielloideae 78.  
 Riesenbovist 66.  
 Rigodium 89.  
 Rinodina 75.  
 Rinorea 271.  
 Rinoreae 271.  
 Rispenhirse 127.  
 Ritzenschorf 46.  
 Rivina 186.  
 Rivineae 186.  
 Rivularia 7.  
 Rivulariaceae 7, 74.  
 Robinia 224.  
 Rocella 50, 72.  
 Roccellaceae 72.  
 Roemeria 199.  
 Roettlera 331.  
 Roggen 128.  
 Roggenstengelbrand  
   56.  
 Rohr, ital. 128.  
 Rohr, spanisches 133.  
 Rohrzucker 126.  
 Romanzoffia 316.  
 Römische Fenchel  
   293.  
 Römische Kamille  
   349.  
 Romneya 199.  
 Romneyeae 199.  
 Romulea 150.  
 Rondeletia 337.  
 Rondeletieae 337.  
 Roridula 263.  
 Rosa 118, 216.  
 Rosaceae 213.  
 Rosales 206.  
 Rose von Jericho 204,  
   348.  
 Roseae 216.  
 Rosellinia 51.  
 Rosenapfel 286.  
 Rosenholz 198, 234,  
   281.  
 Rosenkohl 203.  
 Rosenöl 217.  
 Rosineae 213.  
 Rosmarineae 320.  
 Rosmarinus 320.  
 Rosoideae 215.  
 Roßkastanie 251.  
 Rostpilze 56.  
 Rotangpalme 133.  
 Rotbuche 164.  
 Rotholz 222.  
 Rottanne 111.  
 Rottlera 243.  
 Roupala 172.  
 Rourea 218.  
 Roydsia 201.  
 Roydsioideae 201.  
 Royena 303.  
 Roxburghia 144.  
 Rübe, rote 183.  
   —, weiße 203.  
   —, Teltower 203.  
 Rubia 339.  
 Rubiaceae 337.  
 Rubiales 337.  
 Rubinae 216.  
 Rübsen 203.  
 Rubus 216.  
 Ruchgras 127.  
 Rudbeckia 349.  
 Ruellia 335.  
 Ruellieae 335.  
 Rumex 181.  
 Rumiceae 181.  
 Ruppia 121.  
 Rusbyanthaeae 308.  
 Rusbyanthus 308.  
 Ruscus 147.  
 Rußbrand 56.  
 Russula 64.  
 Russulina 64.  
 Russuliopsis 65.  
 Ruster 164.  
 Ruta 232.  
 Rutaceae 231.  
 Ruteae 232.  
 Rutenbergiaceae 90.  
 Rutoideae 232.  
 Rytiphloea 35.

## S.

- Sabadilla 144.  
 Sabal 132.  
 Sabaleae 132.  
 Sabia 253.  
 Sabiaceae 253.  
 Sabiineae 253.  
 Saccharomyces 54.  
 Saccharomycetaceae  
   54.  
 Saccharomycetinae  
   54.  
 Saccharomycodes 54.  
 Saccharum 126.  
 Saccoglottis 230.  
 Saccolabium 159.  
 Sachria 68.  
 Sadebaum 114.  
 Safflor 351.  
 Safran 150.  
 Safranholz 249.  
 Saftgrün 255.  
 Sagina 188.  
 Sagittaria 123.  
 Sago 107, 132, 133.  
 Sagwirepalme 133.  
 Seintpaulia 331.  
 Saké 43.  
 Salacia 251.  
 Salaxideae 299.  
 Salaxis 299.  
 Salbaum 267.  
 Salicaceae 161.  
 Salicales 161.  
 Salicin 161.  
 Salicornia 184.  
 Salicornieae 184.  
 Salix 58, 161.  
 Salpiglossis 326.  
 Salpiglossideae 326.  
 Salsola 184.  
 Salsoleae 184.  
 Salvadoria 250.  
 Salvadoraceae 249.  
 Salvia 322.  
 Salvieae 321.  
 Salvinia 99.  
 Salviniaaceae 99.  
 Sambuceae 340.  
 Sambucus 340.  
 Samenpflanzen,  
   erste 104.  
   — spätere 116.  
 Samoleae 301.  
 Samolus 300.  
 Sandarakharz 113.  
 Sandbüchsenbaum  
   244.  
 Sandelholz  
   —, rotes 225.  
   —, weißes 173.

- Sandrohr 127.  
 Sanguinaria 199.  
 Sanguisorba 216.  
 Sanguisorbeae 216.  
 Sanicula 290.  
 Saniculoideae 290.  
 Sansevieria 147.  
 Sansibar-Kopal 221.  
 Santalaceae 173.  
 Santalales 172.  
 Santalaceae 173.  
 Santalum 173.  
 Santolina 349.  
 Sapindaceae 251.  
 Sapindales 245.  
 Sapindeae 252.  
 Sapindineae 250.  
 Sapindus 252.  
 Sapium 244.  
 Saponaria 189.  
 Sapotaceae 302.  
 Sapotillbaum 300.  
 Sapotineae 302.  
 Sappanholz 222.  
 Saprolegnia 40.  
 Saprolegniaceae 40.  
 Saprolegniineae 40.  
 Sarcanthea 159.  
 Sarcanthus 159.  
 Sarcina 4.  
 Sarcinomyces 68.  
 Sarcobatideae 184.  
 Sarcobatus 184.  
 Sarcocaulon 228.  
 Sarcogyna 79.  
 Sarcophyte 178.  
 Sarcophytoideae 178.  
 Sarcoseypha 49.  
 Sarcoseyphus 79.  
 Sarcostemma 312.  
 Sareptasenf 203.  
 Sargassum 28.  
 Sariothamnus 224.  
 Sarracenia 205.  
 Sarraceniaceae 205.  
 Sarraceniales 205.  
 Sarracin 205.  
 Sarsaparille 148.  
 Sassafras 198.  
 Satureja 322.  
 Saturejeae 322.  
 Satyriinae 156.  
 Satyrium 156.  
 Saubohne 226.  
 Sauerampfer 181.  
 Sauerdorn 193.  
 Sauerkirsche 217.  
 Sauerklee 228.  
 Sauromatum 138.  
 Saururaceae 160.  
 Saururus 160.  
 Saussurea 350.  
 Sauteria 77.  
 Sauvagesia 263.  
 Saxaul 184.  
 Saxegothaea 108.  
 Saxifraga 209.  
 Saxifragaceae 208,  
 337.  
 Saxifrageae 208.  
 Saxifragineae 207, 209.  
 Saxifragoideae 208.  
 Scabiosa 342.  
 Scaevola 345.  
 Scammonium 314.  
 Scandiceae 287.  
 Scandix 291.  
 Scandicinae 291.  
 Scandicineae 291.  
 Scapania 80.  
 Scapanioideae 79.  
 Sceletonema 14.  
 Sclenodesmus 20.  
 Schafgarbe 349.  
 Schafschwengel 128.  
 Schalotte 146.  
 Scharlachquitte 215.  
 Schefflera 290.  
 Schefflereae 290.  
 Schellack 169.  
 Scheuchzeria 123.  
 Scheuchzeriaceae 122.  
 Schierling 291, 292.  
 Schierlingstanne 111.  
 Schildkrötenpflanze  
 150.  
 Schimmel 37.  
 Schimmelfichte 111.  
 Schinopsis 248.  
 Schinus 247.  
 Schirmtanne 113.  
 Schismatoglottis 137.  
 Schistidium 84.  
 Schistomitrium 83.  
 Schistostega 85.  
 Schistostegaceae 85,  
 89.  
 Schistostegiales 89.  
 Schizaea 97.  
 Schizaeaceae 97.  
 Schizandra 196.  
 Schizandreae 196.  
 Schizanthus 326.  
 Schizocodon 295.  
 Schizomycetes 1.  
 Schizonema 16.  
 Schizoneura 100.  
 Schizopetaleae 203.  
 Schizophyceae 5, 29,  
 69, 72.  
 Schizophylleae 64.  
 Schizophyllum 64.  
 Schizophyta 1.  
 Schizosaccharomyces  
 54.  
 Schizosporaceae 57.  
 Schizostylis 151.  
 Schizymania 36.  
 Schlangenholz 307.  
 Schlehdorn 217.  
 Schleichera 252.  
 Schleichereae 252.  
 Schleimpilze 8.  
 Schlotheimia 84.  
 Schmack, 246, 247.  
 Schneeball 340.  
 Schneebeere 340.  
 Schneeflockenbaum  
 305.  
 Schneeglöckchen 148.  
 Schnittlauch 146.  
 Schoenodendron 130.  
 Schoenus 130.  
 Schoepfia 174.  
 Schoepfoideae 174.  
 Schokolade 261.  
 Schöllkraut 196.  
 Schraubenbakterien 3.  
 Schraubenbäume 121.  
 Schraubenpalmen 121.  
 Schriftflechten 71.  
 Schuppenwurz 328.  
 Schütte 46.  
 Schüttgelb 205.  
 Schwaden 128.  
 Schwarzkiefer 113.  
 Schwarzkümmel 191.  
 Schwarzrost 59.  
 Schwarzwurz 351.  
 Schweinsbalsam 235.  
 Sciadopitys 113.  
 Sciaphila 125.  
 Scilla 118, 146.  
 Scilleae 146.  
 Scinaia 33.  
 Scindapsus 136.  
 Scirpeae 130.  
 Scirpineae 130.  
 Scirpoideae 130.  
 Scirpus 130.  
 Scitamineae 152.  
 Scleranthaeae 188.  
 Scleranthus 188.  
 Scleria 130.  
 Sclerieae 130.  
 Scleroderma 66.  
 Sclerodermataceae 66.  
 Sclerodermatineae 66.  
 Sclerolobieae 223.  
 Scleropodium 89.  
 Sclerotinia 49.  
 Sclerotium 51.  
 Scoleopteris 92.  
 Scoleosporeae 68.  
 Scolopendrium 95.  
 Scolopia 272.  
 Scolopieae 272.  
 Scolymus 351.  
 Scopolamin 325, 326.  
 Scopolia 325.  
 Scorzonera 351.  
 Scorzonerinae 351.  
 Scouleria 84.  
 Scoulerieae 84.  
 Scrophularia 327.  
 Scrophulariaceae 326.  
 Scutellaria 320.  
 Scutellarioideae 320.  
 Scybalioideae 178.  
 Scybalium 178.  
 Scytanthus 180.  
 Scytonema 6, 69, 73,  
 74, 75.  
 Scytonemataceae 6,  
 72.  
 Scytopetalaceae 262.  
 Scytopetalineae 262.  
 Scytosiphon 26.  
 Sebastiania 244.  
 Secale 128.  
 Secale cornutum 50.  
 Secamone 312.  
 Secamoneae 312.  
 Sechium 344.  
 Securidaca 239.  
 Seddera 314.  
 Sedum 207.  
 Seeball 23.  
 Seegras 121.  
 Seestrandkiefer 113.  
 Seguieria 186.  
 Seide 314.  
 —, vegetabilische 312.  
 Seidelbast 280.  
 Seidenholz, ostindi-  
 sches 233.  
 — westindisches 232.  
 Seifenbaum 215.  
 Seifenbeeren 252.  
 Seifenkraut 189.  
 Seifenwurz 188.  
 Selagineae 327.  
 Selaginella 102.  
 Selaginellaceae 101.  
 Selenipedium 155.  
 Seligeria 83.  
 Seligeraceae 89.  
 Sellarie 292.  
 Selliera 345.  
 Sematophyllaceae 88,  
 90.  
 Semecarpeae 248.  
 Semecarpus 248.  
 Semele 147.  
 Semen Arecae 133.  
 — Colae 261.  
 — Colchici 144.



- Semen Cydoniae 215.  
 — Foenugraeci 224.  
 — Hyoscyami 325.  
 — Lini 230.  
 — Myristicae 197.  
 — Nigellae 191.  
 — Papaveris 199.  
 — Paradisi 153.  
 — Polygoni 181.  
 — Psyllii 337.  
 — Quercus 165.  
 — Sabadillae 144.  
 — Sinapis 203.  
 — Staphisagriae 191.  
 — Strophanthi 312.  
 — Strychni 307.  
 — Tiglyi 242.  
 — Tonca 226.  
 Sempervivum 207.  
 Senecio 350.  
 Senecioneae 350.  
 Senf 203.  
 Senftenbergia 97.  
 Septogloemum 67.  
 Septoria 67.  
 Sequoia 113.  
 Serapias 156.  
 Serjania 231.  
 Serissa 339.  
 Serpicula 288.  
 Serradella 225.  
 Serratula 351.  
 Sesam 330.  
 Sesameae 330.  
 Sesamum 330.  
 Seseli 293.  
 Seselinae 293.  
 Sesleria 128.  
 Sesuviae 186.  
 Sesuvium 186.  
 Setaria 127.  
 Sevenbaum 114.  
 Sheabutter 303.  
 Shepherdia 280.  
 Sherardia 339.  
 Shorea 267.  
 Shortia 295.  
 Siam-Cardamomen 153.  
 Sibbaldia 216.  
 Sibiraea 214.  
 Sibthorpia 328.  
 Sickingia 337.  
 Sicyos 344.  
 Sycyoideae 344.  
 Sida 259.  
 Sideritis 320.  
 Sideroxylinae 303.  
 Sideroxylon 303.  
 Sidinae 252.  
 Siegesbeckia 349.  
 Sigillaria 102.  
 Sigillariaceae 102.  
 Sikimin 195.  
 Silberbaum 172.  
 Silene 188.  
 Silenoideae 188.  
 Siler 294.  
 Silicoflagellatae 12.  
 Siliculosae 204.  
 Siliquosae 204.  
 Silphium 348, 351.  
 Silybum 350.  
 Simaba 235.  
 Simaruba 235.  
 Simarubaceae 234.  
 Simarubeae 235.  
 Simaruboideae 235.  
 Sinapeae 202.  
 Sinapis 203.  
 Sinningia 332.  
 Siningieae 332.  
 Siparuna 197.  
 Siphocampylus 345.  
 Siphonales 23.  
 Siphonocladaceae 22.  
 Siphonocladales 22.  
 Siphonocladus 22.  
 Siphonogamen 104.  
 Siphonomycetes 37.  
 Siphonotestales 12.  
 Sirobasidiaceae 60.  
 Sirobasidium 60.  
 Siroisophonaceae 7.  
 Sirupus Mororum 168.  
 — Rûbi idaei 216.  
 Sisalhanf 149.  
 Sistotrema 62.  
 Sisymbriaceae 204.  
 Sisymbrium 203.  
 Sisyrynchieae 151.  
 Sisyrynchium 151.  
 Sium 293.  
 Skimmia 234.  
 Sloanea 257.  
 Smilacina 147.  
 Smilacoideae 148.  
 Smilax 148.  
 Smithiantha 332.  
 Smyrniaceae 292.  
 Smyrnum 292.  
 Sobralia 157.  
 Sobralieae 157.  
 Soda 184.  
 Sodomsapfel 312.  
 Soja 226.  
 Solanaceae 325.  
 Solanaceae 325.  
 Solanineae 324.  
 Solanum 325.  
 Soldanella 300.  
 Soldanellinae 300.  
 Solenioideae 14.  
 Solenophoreae 332.  
 Solidagininae 347.  
 Solidago 347.  
 Solmsiella 86.  
 Solorina 74.  
 Sommerlinde 258.  
 Sommerrûbsen 203.  
 Sonchus 351.  
 Sonerila 287.  
 Sonnenblume 349.  
 Sonnentau 203.  
 Sonneratia 281.  
 Sonneratiaceae 281.  
 Sonora-Gummi 220.  
 Soorpilz 54.  
 Sophora 223.  
 Sophoreae 223.  
 Sopubia 324.  
 Sorapillaceae 87, 90.  
 Sorbaria 215.  
 Sorbus 215.  
 Sordaria 51.  
 Sordariaceae 51.  
 Sorgho-Hirse 126.  
 Sorghum 126.  
 Sorindeia 247.  
 SouarinÛsse 264.  
 Soymida 237.  
 Spaltalgen 5.  
 Spaltpflanzen 1.  
 Sparassis 62.  
 Sparaxis 151.  
 Sparganiaceae 121.  
 Sparganium 121.  
 Spargel 147.  
 Sparmannia 258.  
 Spartina 128.  
 Spartium 224.  
 Spathelia 233.  
 Spathelioideae 233.  
 Spathicarpa 138.  
 Spathiphyllae 136.  
 Spathiphyllum 136.  
 Spathodea 329.  
 Specularia 345.  
 Speik 342.  
 Speisemorchel 50.  
 SpeisetrÛffel 45.  
 Speisezwiebel 146.  
 Speiteufel 64.  
 Spelz 129.  
 Spergel 188.  
 Spergula 188.  
 Spergularia 188.  
 Sperguleae 188.  
 Spermaceae 339.  
 Spermatophyten 104.  
 Sphacelaria 26.  
 Sphacelariae 26.  
 Sphacele 322.  
 Sphacelia 51.  
 Sphaeriaceae 51.  
 Sphaeriaceales 54, 70.  
 Sphaerioideaceae 67.  
 Sphaerobolaceae 67.  
 Sphaerobolus 67.  
 Sphaerocarpoideae 78.  
 Sphaerocarpus 78.  
 Sphaerococcaceae 34.  
 Sphaerococcus 34.  
 Sphaeroeca 11.  
 Sphaerophoraceae 71.  
 Sphaerophorus 71.  
 Sphaeroplea 23.  
 Sphaeropleaceae 23.  
 Sphaeropsidales 67.  
 Sphaeropsis 67.  
 Sphaerotherca 44.  
 Sphaerotilus 4.  
 Sphagnaceae 81.  
 Sphagnales 81.  
 Sphagnum 81.  
 Sphenoclea 345.  
 Sphenocleaceae 345.  
 Sphenophyllaceae 99.  
 Sphenophyllales 99.  
 Sphenophyllum 99.  
 Sphenopterides 91.  
 Sphenopteris 91, 105.  
 Sphinctrina 71.  
 Spigelia 307.  
 Spigeliaceae 307.  
 Spilanthes 349.  
 Spinacia 183.  
 Spinat 183.  
 —, neuseeländischer 186.  
 Spinifex 127.  
 Spiraea 214.  
 Spiraeaceae 214.  
 Spiraeoideae 214.  
 Spiranthes 157.  
 Spiranthinae 157.  
 Spiridentaceae 87, 90.  
 Spirillaceae 3.  
 Spirillum 3.  
 Spirochaete 3.  
 Spirodela 139.  
 Spirogyra 17.  
 Spirolobeae 184.  
 Spirosania 16.  
 Spirulina 5, 6.  
 Spitzmorchel 50.  
 Splachnaceae 84, 89.  
 Splachneae 85.  
 Splachninae 89.  
 Splachnum 85.  
 Spondias 247.  
 Spondiaceae 247.  
 Sporobolus 127.  
 Sporodinia 37.  
 Sporodium 72.  
 Sporormia 51.  
 Sporotrichum 68.  
 Spreitzklimmer 129.

- Spritzgurke 343.  
 Sprucebeer 111.  
 Spumaria 9.  
 Spumariaceae 8, 9.  
 Squamariaceae 36.  
 Stäbchenbakterien 2.  
 Stachelbeere 210.  
 Stachelschwämme 61.  
 Stachyoideae 320.  
 Stachys 321.  
 Stachyuraceae 273.  
 Stachyurus 273.  
 Stackhousiaceae 250.  
 Stange 342.  
 Stangeria 106.  
 Stangeriinae 106.  
 Stanhopea 158.  
 Stanleyinae 201.  
 Stapelia 313.  
 Staphylea 250.  
 Staphyleaceae 250.  
 Statice 300.  
 Staceae 301.  
 Staurostigma 138.  
 Staurostigmatae 138.  
 Stechapfel 326.  
 Stechpalme 248.  
 Stegnosperma 186.  
 Stegnospermatoideae 186.  
 Steinnüsse 134.  
 —, polynesische 133.  
 Steinpilz 63.  
 Stelis 158.  
 Stellaria 188.  
 Stemonia 144.  
 Stemonaceae 144.  
 Stemonitaceae 9.  
 Stemonitis 9.  
 Stenolobeae 245.  
 Stenolobium 329.  
 Stenomerideae 150.  
 Stenophragma 204.  
 Stephanandra 214.  
 Stephanina 80.  
 Stephaninoideae 80.  
 Stephanospermum 114.  
 Stephanosphaera 18.  
 Stephanotis 313.  
 Sterculia 261.  
 Sterculiaceae 260.  
 Sterculiae 261.  
 Stereocaulon 6, 73.  
 Stereodon 88.  
 Stereodontae 8.  
 Stereotestales 13.  
 Stercum 62.  
 Sternanis 196.  
 Sternapfelbaum 303.  
 Sternbergia 148.  
 Steudnera 138.  
 Stichkörnner 350.  
 Stichoneuron 144.  
 Sticta 74.  
 Stictaceae 74.  
 Stictidaceae 46, 71.  
 Stictis 46.  
 Stiefmütterchen 271.  
 Stigeoclonium 21.  
 Stigmara 102, 103.  
 Stigmatae 52.  
 Stigmatae 116.  
 Stigmatomyces 55.  
 Stigonema 7, 72, 73.  
 Stigonemataceae 7.  
 Stilbaceae 68.  
 Stilbe 319.  
 Stilbeae 319.  
 Stillebelle 68.  
 Stillingia 244.  
 Stilocalamites 100.  
 Stilophora 27.  
 Stinkasant 294.  
 Stinkbrand 56.  
 Stinkschwamm 66.  
 Stipa 127.  
 Stipites Dulcamarae 326.  
 — Laminariae 27.  
 Stockmorchel 50.  
 Stockrose 259.  
 Storaxharz 212, 304.  
 Strandgras 129.  
 Stratioteae 124.  
 Stratiotes 124.  
 Stratiotoideae 124.  
 Strawberry 325.  
 Strebleae 168.  
 Streblus 168.  
 Strelitzia 152.  
 Strelitziae 152.  
 Strelitzioideae 152.  
 Streptocarpeae 332.  
 Streptocarpus 332.  
 Streptococcus 4.  
 Streptopus 147.  
 Striaria 26.  
 Striga 328.  
 Strigula 70.  
 Strigulaceae 70.  
 Strobilantheae 335.  
 Strobilanthes 335.  
 Strobili Lupuli 169.  
 Strophanthin 312.  
 Strophanthus 311.  
 Struthanthus 175.  
 Struthiopteris 95.  
 Strychneae 307.  
 Strychnin 307.  
 Strychnos 307.  
 Stuhlrohr 133.  
 Stupa 127.  
 Styliadiaceae 345.  
 Styliodioideae 346.  
 Styliodium 346.  
 Stylocalamites 100.  
 Stylochiton 138.  
 Stylochitoneae 138.  
 Stylosanthes 225.  
 Styphelia 299.  
 Stypheliaceae 299.  
 Styracaceae 304.  
 Stvrax 212, 304.  
 Suaeda 184.  
 Suaeadae 184.  
 Subularia 202, 204.  
 Subulariae 204.  
 Succisa 342.  
 Sudankaffee 220.  
 Sugarapple 196.  
 Sumach, provençalischer 246.  
 — amerikanischer 247.  
 Summitates Sabiniae 114.  
 Sumpfkartoffel 326.  
 Sumpfporst 297.  
 Sumpfpresse 113.  
 Suriana 235.  
 Surianoideae 235.  
 Surirella 14, 16.  
 Surirelloideae 16.  
 Süßholz 225.  
 Süßkirsche 217.  
 Swartzia 223.  
 Swartziae 223.  
 Swertia 308.  
 Swietenia 237.  
 Swieteniae 237.  
 Swietenioideae 237.  
 Sykomore 169.  
 Sympetalae 295.  
 Symphonia 267.  
 Symphorema 319.  
 Symphoremeae 319.  
 Symphoricarpus 340.  
 Symphoricoccus 26.  
 Symphyodontaceae 90.  
 Symphytum 312, 317.  
 Symplocaceae 304.  
 Symplocarpeae 136.  
 Symplocarpus 136.  
 Symplocos 304.  
 Sympodiales 158.  
 Synalissa 73.  
 Synanthes 134.  
 Synchytriacae 41.  
 Synchytrium 41.  
 Synedra 16.  
 Syngonanthus 141.  
 Syngonieae 138.  
 Syngonium 138.

## T.

- Tabak 326.  
 Tabaschir 129.  
 Tabellaria 14.  
 Tabernaemontana 309.  
 Tabernaemontaniae 309.  
 Tacca 150.  
 Taccaceae 150.  
 Taccarum 138.  
 Tachiinae 308.  
 Taeniopteris 91.  
 Taenitidinae 96.  
 Taenitis 96.  
 Tagetes 349.  
 Tagetinae 349.  
 Taiwania 113.  
 Takamahak 266.  
 Talgbaum 244.  
 Talg, chinesischer 244.  
 Tallowholz 286.  
 Tamaricaceae 267.  
 Tamariceae 268.  
 Tamaricineae 267.  
 Tamarindus 221.  
 Tamarix 268.  
 Tamus 150.  
 Tanghinia 310.  
 Taphridium 54.  
 Taphrina 55.  
 Tapioka 244.  
 Taraxacum 351.  
 Tarchonanthisae 348.  
 Tarchonanthus 348.  
 Targionia 77.  
 Targionioideae 77.  
 Taro 138.  
 Täubling 64.  
 Taumelloch 128.  
 Tausendgüldenkraut 308.  
 Taxaceae 108.  
 Taxeo 110.  
 Taxodiaceae 113.  
 Taxodium 113.  
 Taxoideae 108.  
 Taxus 108, 110.  
 Tayloria 84.  
 Tayloriae 84.  
 Teakholzbaum 319.  
 Tecoma 329.  
 Tecomeae 329.

- Tectona 319.  
 Teerosen 216.  
 Teesdalea 202, 204.  
 Teestrauch 265.  
 Telegraphenpflanze 225.  
 Telfairia 343.  
 Teltower Rübe 203.  
 Tenagocharis 123.  
 Teosinte 126.  
 Tephrosia 224.  
 Terfezia 44.  
 Terfeziaceae 44.  
 Terminalia 284.  
 Ternstroemiaceae 264.  
 Terpentin 111, 112.  
 —, cyprischer 247.  
 Tesselina 78.  
 Testudinaria 150.  
 Tetradiclidoideae 231.  
 Tetradiclis 231.  
 Tetragastris 235.  
 Tetragonia 186.  
 Tetramitaceae 11.  
 Tetramitus 11.  
 Tetrapanax 290.  
 Tetraphidiales 89.  
 Tetrapis 86.  
 Tetrasepaleae 90.  
 Tetraspora 18.  
 Tetrasporaceae 18.  
 Teucrium 320.  
 Teufelszwirn 314.  
 Thalassia 124.  
 Thalassioideae 124.  
 Thalia 154.  
 Thalictrum 193.  
 Thamnidium 37.  
 Thamnium 87.  
 Thapsia 294.  
 Thea 265.  
 Theaceae 264.  
 Thebain 199.  
 Theineae 258.  
 Thelephora 62.  
 Thelephoraceae 62, 75.  
 Thelidium 70.  
 Thelocarpon 73.  
 Theloschistaceae 75.  
 Theloschistes 75.  
 Thelotremataceae 72.  
 Thelygonaceae 185.  
 Thelygonum 185.  
 Thelymitrinae 156.  
 Thelypodieae 201.  
 Theobroma 261.  
 Theoprasta 299.  
 Theophrastaceae 299.  
 Thermopsis 223.  
 Thesieae 173.  
 Thesium 173.  
 Thevetia 310.  
 Thibaudia 298.  
 Thinfieldia 91.  
 Thiobacteria 5.  
 Thiosarcina 5.  
 Thiospirillum 5.  
 Thiothrix 5.  
 Thismia 155.  
 Thismieae 155.  
 Thladiantha 343.  
 Thlaspeae 204.  
 Thlaspi 202, 204.  
 Thonningia 178.  
 Thorea 33, 32.  
 Thoreaceae 33.  
 Thouiniaee 251.  
 Thuja 113.  
 Thuidiaceae 90.  
 Thuidium 88.  
 Thujopsidinae 113.  
 Thujopsis 113.  
 Thunbergia 335.  
 Thunbergioideae 335.  
 Thurnia 141.  
 Thurniaceae 141.  
 Thymelaea 280.  
 Thymelaeaceae 279.  
 Thymelaeineae 279.  
 Thymelaeoideae 280.  
 Thyminae 323.  
 Thymian 323.  
 Thymus 323.  
 Thyrea 73.  
 Thyrsopterideae 93.  
 Thyrsopteris 93.  
 Tichothecium 52.  
 Tigerlilie 151.  
 Tigridia 151.  
 Tigridieae 151.  
 Tilia 258.  
 Tiliaceae 257.  
 Tiliiae 258.  
 Tillandsia 142.  
 Tillandsieae 142.  
 Tilletia 56.  
 Tilletiaceae 56.  
 Tilletiineae 56.  
 Tilopteridaceae 27.  
 Tilopteris 27.  
 Timmia 86.  
 Timmiaceae 86, 90.  
 Timmiineae 90.  
 Timotheegras 127.  
 Tinosporeae 194.  
 Tintenbaum 248.  
 Tmesipteris 103.  
 Toddalia 234.  
 Toddalieae 234.  
 Toddalioidae 234.  
 Toddy 132.  
 Todea 97.  
 Tofieldia 144.  
 Tofieldieae 144.  
 Tollkirsche 325.  
 Tolmia 209.  
 Toluifera 223.  
 Tolypella 24.  
 Tolypothrix 7.  
 Tomato 326.  
 Tomentella 62.  
 Tonga 136.  
 Tonina 141.  
 Toninia 72.  
 Tonkabohne 226.  
 Toona 234.  
 Topinambur 349.  
 Tordyliinae 294.  
 Tordylum 294.  
 Torenia 327.  
 Torfmoos 81.  
 Torilis 81.  
 Tornabenia 75.  
 Torreya 110.  
 Tortella 84.  
 Tortula 84.  
 Torula 4, 68.  
 Toruleae 68.  
 Tounateae 223.  
 Tournefortia 317.  
 Tournesol 242.  
 Tovarja 205.  
 Tovariaceae 205.  
 Toxicodendron 240.  
 Toxicoscordion 144.  
 Tozzia 328.  
 Trachelomonas 11.  
 Trachycarpus 132.  
 Trachylobium 220.  
 Trachyphrynium 154.  
 Trachypodaceae 90.  
 Tradescantia 143.  
 Tradescantieae 143.  
 Tragacantha 224.  
 Traganthgummi 225, 261.  
 Traganum 184.  
 Tragia 243.  
 Tragopogon 351.  
 Tragus 126.  
 Trametes 62, 63.  
 Trapa 288.  
 Trauerweide 161.  
 Treculia 168.  
 Trema 167.  
 Tremandraceae 239.  
 Trematodon 83.  
 Trematosphaeria 51.  
 Tremella 60.  
 Tremellaceae 60.  
 Tremellineae 60.  
 Tremelloidon 60.  
 Trentepohlia 21, 70, 71, 72.  
 Trentepohliaceae 21.  
 Trespe 128.  
 Treubia 79.  
 Tribonema 17, 20.  
 Tribuleae 231.  
 Tribulus 231.  
 Trichia 231.  
 Triceratium 14.  
 Trichanthereae 335.  
 Trichia 9.  
 Trichiaceae 9.  
 Trichilia 238.  
 Trichilieae 238.  
 Trichocoma 79.  
 Trichocoma 44.  
 Trichocomaceae 44.  
 Trichocladus 213.  
 Trichocline 351.  
 Trichodesmium 5, 6.  
 Trichodon 83.  
 Trichomanes 93.  
 Trichopilia 156.  
 Trichosanthos 339.  
 Trichoscypha 247.  
 Trichosphaeria 51.  
 Trichosporieae 68.  
 Trichosporium 68.  
 Trichostomaceae 89.  
 Trichostomataceae 89.  
 Trichostomeae 83.  
 Trichostomum 84.  
 Trichothamnion 35.  
 Triclisieae 194.  
 Tricoccae 240.  
 Trientalis 300.  
 Trifolieae 224.  
 Trifolium 224.  
 Triglochis 123.  
 Triglochineae 123.  
 Trigonantheae 79.  
 Trigonella 224.  
 Trigonja 238.  
 Trigoniaceae 238.  
 Trigoniastrum 238.  
 Trigonocarpus 105.  
 Trillium 118, 147.  
 Trimastigaceae 11.  
 Triphasia 234.  
 Triplarideae 182.  
 Triplaris 182.  
 Triplochiton 261.  
 Triplostegia 341.  
 Triplostegieae 341.  
 Trisetum 127.  
 Tristegineae 126.  
 Triticum 56, 128, 129.  
 Tritonia 150.  
 Triumphetta 258.  
 Triuridaceae 125.  
 Triuridales 125.  
 Triuris 125.  
 Trochodendraceae 190.  
 Trochodendrineae 190.

- Trochodendron 191.  
 Trockenfäule 40.  
 Trollius 191.  
 Tropaeolaceae 228.  
 Tropaeolum 230.  
 Trüffel 46.  
 — falsche 66.  
 Tryblidiaceae 46.  
 Trypanosoma 11.  
 Trypetheliaceae 70.  
 Trypethelium 70.  
 Tsuga 111.  
 Tubarose 149.  
 Tuber 46.  
 Tubera Aconiti 191.  
 — Aristolochiae 179.  
 — Chinae 148.  
 — Jalapae 314.  
 — Salep 156.  
 Tubercularia 68.  
 Tuberculariaceae 68.  
 Tuberineae 45.  
 Tuberose 149.  
 Tubiflorae 313.  
 Tubuliflorae 347.  
 Tulasnella 62.  
 Tulasnellaceae 62.  
 Tulasnellineae 62.  
 Tulipa 118, 146.  
 Tulipeae 146.  
 Tulostoma 67.  
 Tulostomataceae 67.  
 Tulpenbaum 195.  
 Tumboa 105, 115.  
 Tumbooideae 115.  
 Tunica 188.  
 Tuomeya 22.  
 Tupelo-Stifte 284.  
 Turgenia 291.  
 Türkischrot 231.  
 Turnera 273.  
 Turneraceae 273.  
 Turritinae 204.  
 Turritis 204.  
 Tuscarorareis 127.  
 Tussilago 350.  
 Tylophoreae 312.  
 Typha 119.  
 Typhaceae 119.  
 Typhonodoreae 138.  
 Typhonodorum 138.  
 Typhula 62.
- U.**
- Ulex 224.  
 Ullucus 187.  
 Ulmaceae 167.  
 Ulmaria 216.  
 Ulmoideae 167.  
 Ulmus 167.  
 Ulocolla 60.
- Ulota 84.  
 Ulothrix 20.  
 Ulotrichaceae 21.  
 Ulotrichales 20.  
 Ulva 20.  
 Ulvaceae 20.  
 Umbelliferae 290.  
 Umbelliflorae 285.  
 Umbilicaria 73.  
 Umbilicus 207.  
 Uncaria 338.  
 Uncinia 130.  
 Uncinula 44.  
 Ungnadia 253.  
 Unona 196.  
 Upasbaum 169.  
 Uragoga 339.  
 Urceola 311.  
 Uredinineae 56.  
 Urena 259.  
 Ureneae 259.  
 Urearea 170.  
 Urginea 146.  
 Urocystis 56.  
 Uroglena 11.  
 Uromyces 58.  
 Urophlyctis 42.  
 Urtica 170.  
 Urticaceae 170.  
 Urticales 167.  
 Usambara-Veilchen 331.  
 Usnea 75.  
 Usneaceae 75.  
 Ustilaginaceae 56.  
 Ustilagineae 56.  
 Ustilago 56, 188.  
 Ustulina 53.  
 Utricularia 334.  
 Utricularieae 333.  
 Utricularioideae 333.  
 Uvaria 196.  
 Uvarieae 196.  
 Uvularia 144.  
 Uvularieae 144.
- V.**
- Vaccaria 188.  
 Vaccinieae 298.  
 Vaccinioideae 298.  
 Vaccinium 49, 298.  
 Vacuolaria 11.  
 Vahea 309.  
 Valeriana 341.  
 Valerianaceae 341.  
 Valerianeae 341.  
 Valerianella 341.  
 Vallisneria 125.  
 Vallisnerieae 125.  
 Vallisnerioideae 125.  
 Vallota 148.
- Valonia 22.  
 Valoniaceae 22.  
 Valsa 53.  
 Valsaceae 53.  
 Vanda 159.  
 Vangueria 338.  
 Vanheurckia 16.  
 Vanilla 156.  
 Vanillinae 156.  
 Vanillons 156.  
 Vateria 267.  
 Vatica 267.  
 Vaucheria 24.  
 Vaucheriaceae 24.  
 Veilchen 271.  
 Veilchenholz 219.  
 Veilchenstein 22.  
 Veilchenwurzel 151.  
 Vella 203.  
 Velleia 345.  
 Vellinae 203.  
 Vellozia 149.  
 Velloziaceae 149.  
 Veltheimia 146.  
 Venidium 350.  
 Ventilagineae 255.  
 Ventilago 255.  
 Venturia 52.  
 Venusfliegenfalle 206.  
 Veratreae 144.  
 Veratrum 144.  
 Verbandwatte 260.  
 Verbascum 327.  
 Verbena 318.  
 Verbenaceae 318.  
 Verbenineae 318.  
 Verbesina 349.  
 Verbesininae 349.  
 Vernonia 347.  
 Vernonieae 347.  
 Veronica 328.  
 Verpa 50.  
 Verrucaria 70.  
 Verrucariaceae 70.  
 Verticillatae 159.  
 Verticillieae 68.  
 Verticillium 68.  
 Vibrio 3.  
 Viburneae 340.  
 Viburnum 340.  
 Vicia 226.  
 Vicieae 226.  
 Victoria 190.  
 Vigna 227.  
 Villaresia 250.  
 Vinca 310.  
 Vincetoxicum 58, 312.  
 Viola 56, 271.  
 Violaceae 271.  
 Violeae 271.  
 Virola 197.  
 Virolafett 197.
- Viscaria 188.  
 Visceae 177.  
 Viscoideae 176.  
 Viscum 177.  
 Vismia 265.  
 Vismieae 265.  
 Visnea 265.  
 Vitaceae 255.  
 Vitellaria 303.  
 Vitex 319.  
 Viticeae 319.  
 Vitis 255.  
 Vitoideae 255.  
 Vittaria 95.  
 Vittarieae 95.  
 Viviania 228.  
 Vivianieae 228.  
 Voandzeia 227.  
 Vochysia 238.  
 Vochysiaceae 238.  
 Vogelknöterich 181.  
 Vogelmiere 188.  
 Voitia 84.  
 Voitieae 84.  
 Volkartia 54.  
 Voltzia 113.  
 Volvocaceae 17.  
 Volvocales 17.  
 Volvox 18.  
 Voyria 309.  
 Voyriaceae 309.  
 Vriesea 142.
- W.**
- Wacholder 114.  
 Wacholderbeeren 114.  
 Wachsblume 313.  
 Wachs, japan. 247.  
 Wachspalme 133.  
 Wahlenbergia 345.  
 Wahlenbergiinae 345.  
 Waid 203.  
 Walchia 114.  
 Walderdbeere 216.  
 Waldmeister 339.  
 Waldrebe 193.  
 Waldwolle 113.  
 Wallichia 133.  
 Wallonen 165.  
 Walnuß 164.  
 Waltheria 261.  
 Warburgia 271.  
 Washingtonia 132.  
 Wasserblüte 7, 18.  
 Wasserfenchel 293.  
 Wasserkugel 23.  
 Wasserlianen 250.  
 Wasserlinse 139.  
 Wassermelone 343.  
 Wassernetz 20.  
 Wassernuß 288.

- Wasserpest 125.  
 Wasserreis 127.  
 Wasserschieferling 292.  
 Watsonia 151.  
 Watsonieae 151.  
 Wattle 219.  
 Wau 205.  
 Webera 85.  
 Weberaceae 8.  
 Weberkarde 342.  
 Weichselrohr 217.  
 Weiden 161.  
 Weiderich 281.  
 Weigelia 340.  
 Weihe 284.  
 Weihrauch 196, 236.  
 Weihrauchkiefer 112.  
 Weinhefe 54.  
 Weinmannia 211.  
 Weinpalme 132.  
 Weinraute 282.  
 Weisia 83.  
 Weißbuche 164.  
 Weißtaube 111.  
 Weizen 129.  
 Wellstedia 318.  
 Wellstedioideae 318.  
 Welschkohl 203.  
 Weltrichia 107.  
 Welwitschia 115.  
 Wendtieae 228.  
 Wermut 350.  
 Weymoutskiefer 112.  
 Widdringtonia 113.  
 Wielandiella 107.  
 Wiesenschwingel 128.  
 Wiesneria 123.  
 Wigandia 316.  
 Wikstroemia 280.  
 Williamsonia 107.  
 Willoughbya 309.  
 Winterana 271.  
 Winteranaceae 271.  
 Wintergrünöl 298.  
 Winterlinde 258.  
 Winterrüben 203.  
 Wintersche Rinde, falsche 271.  
 Winterzwiebel 146.  
 Wirsing 203.  
 Wistaria 224.  
 Withania 325.  
 Wohlverleih 350.  
 Wolffia 139.  
 Wolfioideae 139.  
 Wollblume 327.  
 Wollkraut 327.  
 Wollspinnen 330.  
 Woodsia 95.  
 Woodsieae 93.  
 Woodwardia 95.  
 Wrangelia 33.  
 Wruke 203.  
 Wucherblume 349.  
 Wulfenia 328.  
 Wunderblume 185.  
 Wundklee 224.  
 Wurmfarn 95.  
 Wurmmoos, korsikanisches 35.  
 Wurzelkautschuk 309.
- X.**
- Xanthium 349.  
 Xanthoceras 253.  
 Xanthophyllum 239.  
 Xanthoria 75.  
 Xanthorrhiza 191.  
 Xanthorrhoea 146.  
 Xanthosoma 138.  
 Xanthoxylea 232.  
 Xanthoxylum 232.  
 Xeranthemum 350.  
 Ximenia 175.  
 Ximenieae 175.  
 Xylaria 53.  
 Xylariaceae 53.  
 Xylocarpus 237.  
 Xylopiea 196.  
 Xylosma 272.  
 Xylothea 271.  
 Xyridaceae 140.  
 Xyris 140.
- Y.**
- Yamswurzel 150.  
 Yarraholz 286.  
 Yucca 147.  
 Yuceae 147.  
 Ysop 322.
- Z.**
- Zahlbucknera 209.  
 Zahnbürstenbaum 250.  
 Zamia 107.  
 Zamia 107.  
 Zamiinae 107.  
 Zamioculcas 136.  
 Zamioculcaseae 136.  
 Zamiopsis 91.  
 Zamites 107.  
 Zanardinia 27.  
 Zannichellia 122.  
 Zannichelliaceae 122.  
 Zantedeschia 137.  
 Zantedeschieae 137.  
 Zaunrübe 343.  
 Zea 118, 126.  
 Zeder 113.  
 Zeitlose 144.  
 Zelkova 167.  
 Zephyranthes 148.  
 Zephyranthinae 148.  
 Zichorie 351.  
 Ziegenbart 63.  
 Zimt 198.  
 — Magelhanischer 196.  
 — weißer 171.  
 Zingiber 153.  
 Zingiberaceae 152.  
 Zingibereae 152.  
 Zingiberoideae 153.  
 Zinniinae 349.  
 Zinnia 349.  
 Zirbel 112.  
 Zitrone 234.  
 Zitwerblüten 350.  
 Zitwer, gelber 153.  
 Zitwersamen 350.  
 Zitwerwurzel 153.  
 Zizania 127.  
 Ziziphora 322.  
 Zizyphaceae 255.  
 Zizyphus 255.  
 Zomicarpeae 138.  
 Zoogloea 4.  
 Zostera 121.  
 Zostereae 121.  
 Zoysieae 126.  
 Zuckerkiefer 112.  
 Zuckerkistenholz 237.  
 Zuckerrohr 126.  
 Zuckerrübe 183.  
 Zunderschwamm 62.  
 Zürgelbaum 167.  
 Zwergkiefer 113.  
 Zwergrost 59.  
 Zwetsche 217.  
 Zwetschke 217.  
 Zwillingspflaume 252.  
 Zygadenus 144.  
 Zygnum 17.  
 Zygnetaceae 17.  
 Zygonium 17.  
 Zygomycetes 37.  
 Zygopetaleae 158.  
 Zygopetalum 158.  
 Zygophyllaceae 230.  
 Zygophylleae 230.  
 Zygophyllinae 231.  
 Zygophylloideae 230.  
 Zygophyllum 231.  
 Zygosaccharomyces 54.  
 Zypressenkraut 349.

**Lehrbuch der ökologischen Pflanzengeographie**

von Professor Dr. Eug. Warming und Professor Dr. P. Graebner. Dritte, gänzlich umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 395 Textabbildungen.

Geheftet 96 Mk., gebunden 120 Mk.

Nichtillustrierte Ausgabe: Geheftet 40 Mk., gebunden 46 Mk.

**Handbuch der systematischen Botanik**

von Professor Dr. Eug. Warming. Deutsche Ausgabe. Dritte Auflage von Professor Dr. M. Möbius, Direktor des Botanischen Gartens in Frankfurt a. M. Mit 616 Textabbildungen und einer lithographierten Tafel.

In Leinen gebunden 16 Mk. 50 Pfg.

**Warming-Johannsen, Lehrbuch der allgemeinen Botanik.**

Nach der 4. dänischen Ausgabe übersetzt u. herausgegeben von Dr. E. P. Meinecke. Mit 610 Textabbildungen.

Gebunden 33 Mk. 50 Pfg.

**Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik**

von Prof. Dr. M. Möbius.

I: Angiospermen. Mit 150 Textabbildungen. Gebunden 10 Mk.

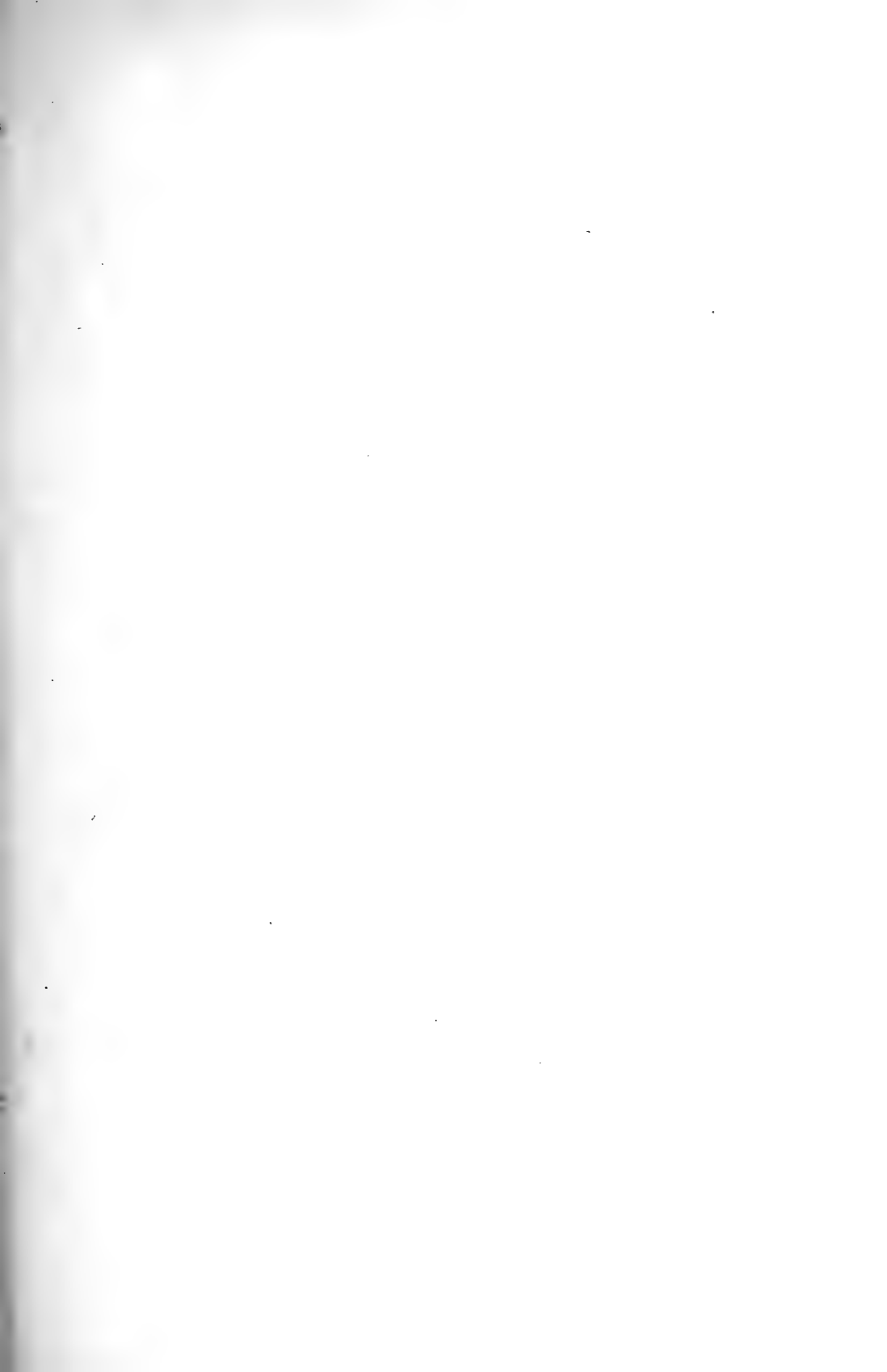
II: Kryptogamen und Gymnospermen. Mit 123 Textabbildungen.

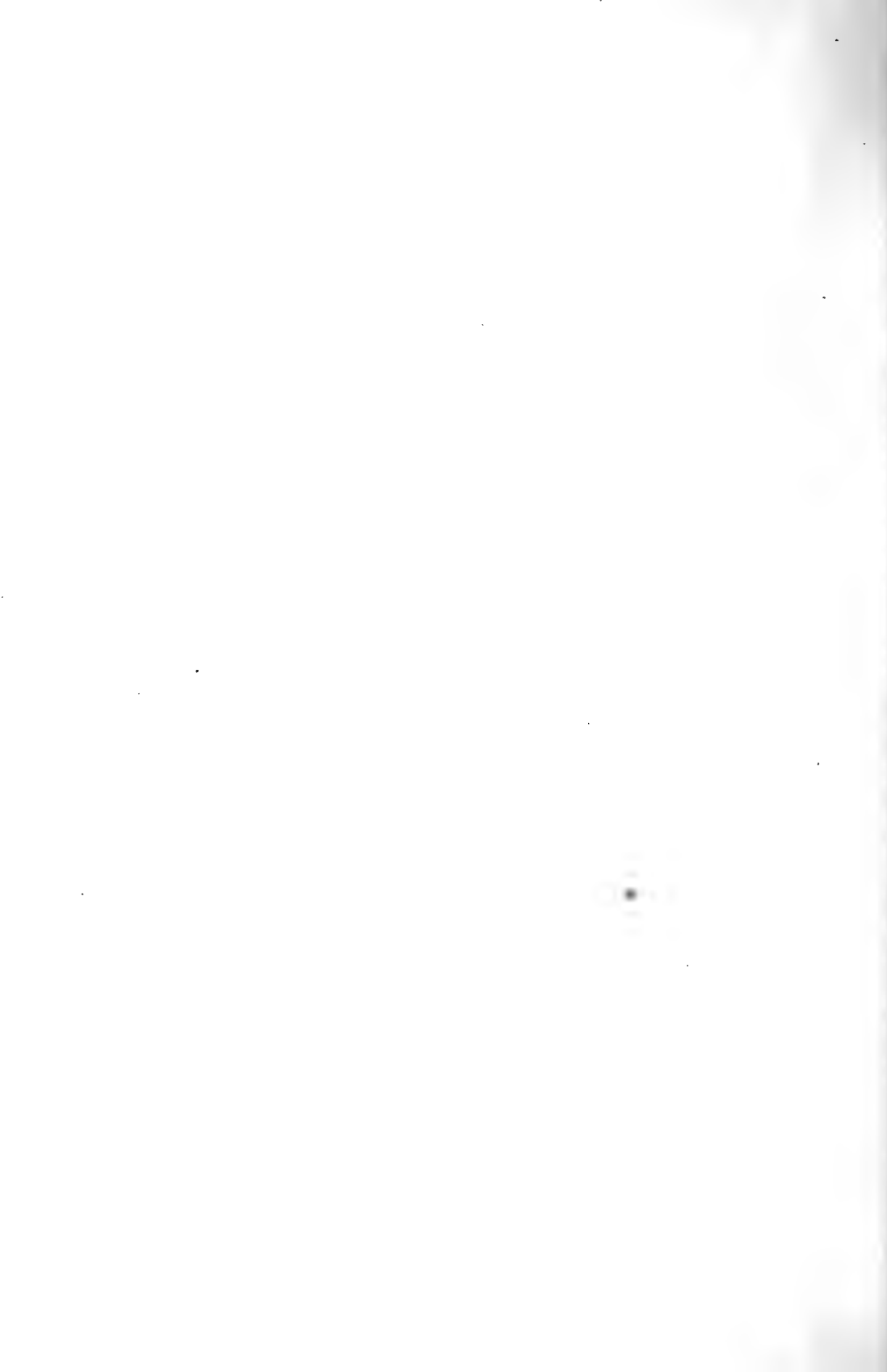
Gebunden 13 Mk. 50 Pfg.

**Botanisches mikroskopisches Praktikum für**

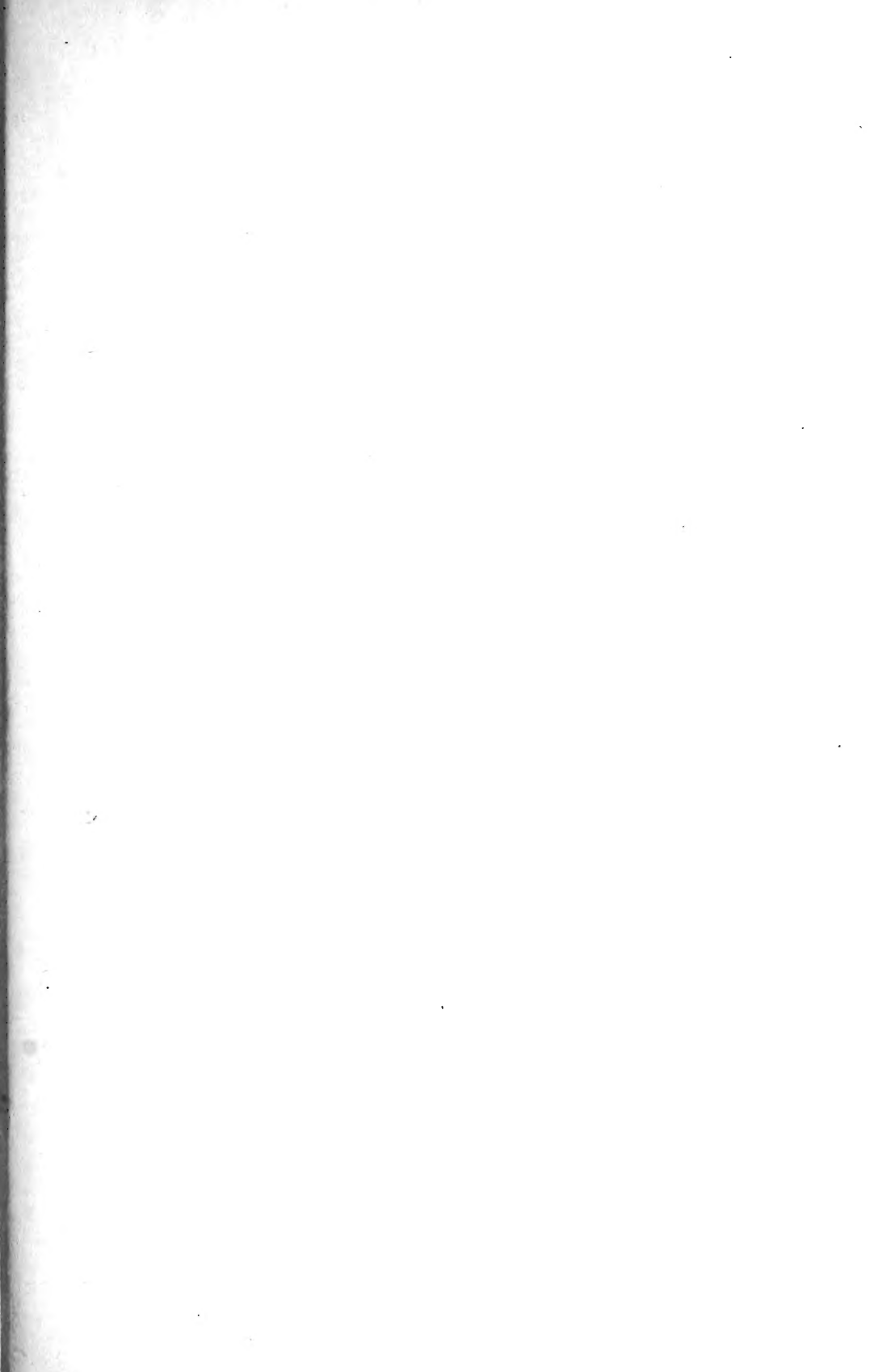
Anfänger von Prof. Dr. M. Möbius. Zweite veränderte Auflage. Mit 16 Abbildungen.

Gebunden 6 Mk. 80 Pfg.











Author Engler, Dr. A. mit <sup>84239</sup>Gilg, Dr. E. 812.

Title Syllabus der Pflanzenfamilien.

DATE

University of Toronto  
Library

*Bot*

DO NOT  
REMOVE  
THE  
CARD  
FROM  
THIS  
POCKET

*J. E. H.*

Acme Library Card Pocket  
LOWE-MARTIN CO. LIMITED

UTL AT DOWNSVIEW



D RANGE BAY SHLF POS ITEM C  
39 10 04 18 07 006 9