Specielle Botanik.

Die specielle oder systematische Botanik stellt sich die Aufgabe, die Pflanzen hinsichtlich ihrer Gestaltung, Merkmale und Eigenschaften wissenschaftlich zu ordnen.

Man stellt zu diesem Zweck Systeme auf, deren es zweierlei Arten gibt, nämlich künstliche und natürliche Systeme.

In den künstlichen Systemen, von denen nur noch das Linné'sche Sexualsystem Bedeutung hat, sind die Pflanzen nach beliebigen Merkmalen zu Klassen geordnet, was ein schnelles und sicheres Erkennen und Bestimmen der Pflanzen ermöglicht.

Schlichtum S. 533.

Karl von Linné (1707—1778) stellte 1735 nach der Zahl und Beschaffenheit der Geschlechtsorgane in der Blüte ein künstliches Pflanzensystem auf und teilte in diesem sog. Sexualsystem das ganze Pflanzenreich in 24 Klassen ein, indem er alle Gewächse ohne deutlich sichtbare Geschlechtsorgane als Kryptogamen bezeichnete und in die letzte XXIV. Klasse brachte, während er alle blühenden Pflanzen Phanerogamen nannte und auf die ersten 23 Klassen verteilte. Die weitere Einteilung der Phanerogamen richtete sich nach der Verteilung der beiden Geschlechter in den Blüten; hiernach stellte Linné die Gewächse mit Zwitterblüten in die I.—XX. Klasse, und diejenigen mit eingeschlechtlichen Blüten in die XXI.–XXIII. Klasse. Die ersten 20 Klassen der Zwitterblütler teilte er wieder nach der Verwachsung der Staubgefässe ein und brachte die Pflanzen mit freien

Spezielle Botanik: Lehre von den einzelnen Gewächsen und ihre Verwandtschaft zu einander.

Zwitterblüten: Wenn Androeceum u. Gynaeceum in einer Blüte vorhanden sind.

Zuerst Keimpflanze die Cotyledonen der Pfl.

Staubgefässen in die I.—XV. Klasse, solche mit verwachsenen Staubgefässen in die XVI. bis XVIII. Klasse, während er Pflanzen, deren Staubbeutel mit einander verwachsen waren, in die XIX. und solche, deren Staubfäden mit dem Griffel verwachsen waren, in die XX. Klasse stellte. Die ersten 15 Klassen wiederum bestimmte er nach der Zahl, der Insertion und den Längenverhältnissen der Staubgefässe.

Diese 24 Klassen teilte Linné wieder nach ähnlichen Merkmalen in Ordnungen, so z. B. die ersten 13 Klassen nach der Anzahl der vorhandenen Griffel resp. Narben.

Die natürlichen Systeme kamen erst durch die Descendenztheorie zur vollen Entwicklung, nachdem man den Glauben an eine Unveränderlichkeit der Species aufgegeben hatte. Es werden demnach in einem natürlichen System die Gewächse nach ihrer natürlichen Verwandtschaft in sog. Familien geordnet, welch letztere man wieder nach ihrer phylogenetischen Entwicklung aneinander reiht. Somit gestattet jedes natürliche System einen allgemeinen Überblick über das gesamte Pflanzenreich und seinen phylogenetischen Zusammenhang.

Bereits v. Linné fühlte das Bedürfnis natürliche Pflanzenfamilien nach ihrer Verwandtschaft aufzustellen, was aber nichts weiter war, als eine Zusammenstellung ähnlich aussehender Pflanzengattungen, sog. „Reihen". Den Hauptanstoss zu einem natürlichen System gab jedoch erst 1789 de Jussieu in seinem Werke „Genera plantarum etc.", dem im Anfang dieses Jahrhunderts die natürlichen Systeme Decandolle's und Endlicher's folgten.

Es kann jedoch im Rahmen dieses Buches nur ganz kurz auf die Einteilungen der Pflanzen nach diesen drei Gelehrten hingewiesen werden.

De Jussieu unterscheidet in dem Pflanzenreich drei Hauptgruppen:

I. Acotyledones. Pflanzen ohne Samenlappen; Sporenpflanzen.

II. Monocotyledones. Pflanzen mit einem Samenlappen.
III. Dicotyledones. Pflanzen mit zwei Samenlappen.
a) Apetalae, sog. Blumenlose; Blüten mit Perigon.
b) Monopetalae, sog. Einblumenblätterige; jetzt Sympetalae.
c) Polypetalae, sog. Mehrblumenblätterige; jetzt Choripetalae.

Ausserdem war noch die hypogyne, perigyne und epigyne Insertion der Staubgefässe massgebend.

Decandolle teilt nach dem Vorhandensein oder Fehlen der Gefässe und nach dem Wachstum der Gefässbündel die Pflanzen ein in:

I. Vasculares, sog. Gefässpflanzen
Dicotylen = a) Exogenae, sog. Aussenwüchsige; jetzt Dicotylen.
1. Thalamiflorae, sog. Bodenblütige.
2. Calyciflorae, sog. Kelchblütige.
3. Corolliflorae, sog. Kronenblütige.
4. Monochlamydeae, sog. Einhüllblütige.
Monocotylen. b) Endogenae, sog. Innenwüchsige; jetzt Monocotylen.
II. Cellulares, sog. Zellenpflanzen.

Endlicher teilt nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Wurzel, Stamm und Blättern und nach der Art des wachsenden Stammes die Pflanzen ein in:

I. Thallophyta, sog. Lagerpflanzen.
II. Cormophyta, sog. Stammpflanzen.
a) Acrobrya, sog. Endwüchsige.
b) Amphibrya, sog. Umwüchsige.
c) Acramphibrya, sog. End- und Umwüchsige.
1. Apetalae; Blüten mit Perigon.
2. Gamopetalae; jetzt Sympetalae.
3. Dialypetalae; jetzt Choripetalae.

Obgleich die bisherige Einteilung des Pflanzenreichs in Kryptogamen und Phanerogamen dem heutigen Stande der

De Candolle betrachtet die Anatomie in der systematischen Botanik.

II. Monocotyledones, Pflanzen mit einem Samenlappen.

III. Dicotyledones, Pflanzen mit zwei Samenlappen.

a) Apetalae, sog. Blumenlose, Blüten mit Perigon.

b) Monopetalae, sog. Einblumenblättrige, jetzt Sympetalae.

c) Polypetalae, sog. Mehrblumenblättrige, jetzt Choripetalae.

Anzureihen wäre noch die hypogyne, perigyne und epigyne Insertion der Staubgefässe massgebend.

Ferner wählte man, nach dem Verwachsungsgrade der Wände der Gefässe und nach dem Verhalten der Gefässstadel die Pflanzen ein in:

I. Vasculaires, sog. Gefässpflanzen.

A) Endogenae, sog. Innenwuchsige, jetzt Dicotylen.

1. Rhizocaulon, sog. Rhizomstänge.

2. Calycifloraae, sog. Kelchblüthige.

3. Corollifloraae, sog. Kronenblüthige.

4. Monochlamydeae, sog. Einhüllige.

B) Exogenae, sog. Aussenwuchsige, jetzt Monocotylen.

II. Cellulaires, sog. Zellenpflanzen.

Endlichen hält man nach dem Verhalten oder Fehlen von Wurzel, Stamm und Blättern und nach der Art des wachsenden Scheitels der Pflanzen ein in:

I. Cladophyta, sog. Laubpflanzen.

II. Cormophyta, sog. Stammpflanzen.

1) Acrobrya, sog. Endwuchsige.

2) Amphibrya, sog. Umwuchsige.

3) Acramphibrya, sog. Ende und Umwuchsige.

a. Apetalae; Blüten mit Perigon.

b. Gamopetalae; jetzt Sympetalae.

c. Dialypetalae; jetzt Choripetalae.

Obgleich die bisherige Eintheilung der Pflanzenwelt in Organismen und Pflanzenformen dem heutigen Stande der

botanischen Wissenschaft nicht mehr entspricht, so hat man dieselbe doch der allgemeinen Übersicht wegen beibehalten und bezeichnet vielfach die sich durch Sporen fortpflanzenden Kryptogamen als Sporenpflanzen oder Sporophyten im Gegensatz zu den Samen erzeugenden Phanerogamen, welche analog Samenpflanzen oder Spermaphyten zu nennen wären.

Man teilt heute das gesamte Pflanzenreich in folgende sechs grosse Gruppen:

Kryptogamen
I. Thallophyten;
II. Bryophyten;
Zellpflanzen
III. Pteridophyten;
Gefässkryptogamen.

Phanerogamen
IV. Gymnospermen;
V. Monocotylen;
VI. Dicotylen;

und zwar kommen davon die ersten drei Gruppen auf die Abteilung der Kryptogamen und die letzten drei Gruppen auf die Abteilung der Phanerogamen; bei den Kryptogamen fasst man wieder die Thallophyten und Bryophyten unter dem Namen Zellenpflanzen zusammen, während man die Pteridophyten als Gefässkryptogamen bezeichnet.

In der folgenden Tabelle wollen wir nur eine Übersicht des jetzt allgemein gültigen natürlichen Systems schaffen und dann auf Grund dieses Systems versuchen, einen phylogenetischen Zusammenhang zwischen den einzelnen Pflanzenfamilien nach ihren natürlichen Verwandtschaftsverhältnissen nachzuweisen, was uns allerdings nicht immer vollständig gelingen wird.

Übersichtstabelle des natürlichen Systems.

Erste Abteilung: **Kryptogamen** oder **Sporophyten.**

I. **Thallophyten** oder **Lagerpflanzen.**

A. Algae oder Algen.

1. Schizophyceen oder Spaltalgen.
2. Zygophyceen.
3. Chlorophyceen oder Grünalgen.
4. Phaeophyceen oder Braunalgen.
5. Rhodophyceen oder Florideen, Rotalgen.
6. Characeen.

Zeichen!

B. Fungi oder Pilze.

1. Myxomyceten oder Schleimpilze.
2. Phycomyceten oder Algenpilze.
3. Ascomyceten oder Schlauchpilze.
4. Basidiomyceten.

C. Lichenes oder Flechten sind jedoch keine einheitlichen sondern symbiotische Organismen aus Pilz und Alge bestehend.

II. **Bryophyten** oder **Moose.**

A. Hepaticae oder Lebermoose.

B. Musci oder Laubmoose.

III. **Pteridophyten** oder **Gefässkryptogamen.**

A. Filicinen oder Farne.

1. Filices oder eigentliche Farne. Homospor.
2. Hydropterides oder Wasserfarne. Heterospor.

B. Equisetinen oder Schachtelhalme.

C. Lycopodinen oder Bärlappgewächse.

1. Lycopodiaceen oder Bärlappe. Homospor.
2. Selaginellen. Heterospor.
3. Isoëten. Heterospor.

Zweite Abteilung: **Phanerogamen** oder **Spermaphyten.**

IV. **Gymnospermen** oder Nacktsamige.

A. Cycadeen. B. Coniferen. C. Gnetaceen.

Angiospermen oder Bedecktsamige.

V. **Monocotylen** oder Einsamenlappige.

A. Liliifloren. B. Spadicifloren
C. Glumifloren. D. Helobier.
E. Scitamineen. F. Gynandrier.

VI. **Dicotylen** oder Zweisamenlappige.

Choripetalen mit einfacher oder doppelter, aber *getrennblättriger* Blütendecke.

A. Julifloren.

1. Piperineen. 2. Amentaceen. 3. Urticineen.

B. Centrospermen.

1. Polygonaceen. 2. Chenopodiaceen. 3. Caryophyllaceen.

C. Aphanocyklier.

1. Polykarpier. 2. Rhoeadinen. 3. Cistifloren.
4. Columniferen. 5. Monochlamydeen.

D. Eucyklier.

1. Gruinalen. 2. Terebinthinen.
3. Aesculinen. 4. Frangulinen.

E. Tricoccen.

Euphorbiaceen.

F. Calycifloren.

1. Umbellifloren. 2. Saxifraginen. 3. Myrtifloren.
4. Thymelinen. 5. Rosifloren. 6. Leguminosen.

Zweite Abtheilung: Phanerogamen oder Spermaphyten.

IV. Gymnospermen oder Nacktsamige.

A. Cycadeen. B. Coniferen. C. Gnetaceen.

Angiospermen oder Bedecktsamige.

V. Monocotylen oder Keimsamenlappige.

A. Lilifloren. B. Spadiflloren.
C. Glumifloren. D. Helobien.
E. Scitamineen. F. Gynandrien.

VI. Dicotylen oder Zweikeimblättrige.

Choripetalen mit einfacher oder doppelter, zwei- *zeitmuthigbrigen* Blütenhülle.

A. Jolifloren.

1. Piperineen. 2. Amentaceen. 3. Urticineen.

B. Centrospermen.

1. Polygoneen. 2. Chenopodiaceen. 3. Caryophyllaceen.

C. Apopetalen.

1. Polycarpicae. 2. Rhoeadineen. 3. Cistiflorae.
4. Columniferae. 5. Rosaceen.

D. Calycifloren.

1. Geraniaceen. 2. Terebinthaceen.
3. Aceriaceae. 4. Papilionaceen.

E. Tricocceae.

Rhamnaceen.

F. Corolliflorae.

1. Umbelliflorae. 2. Saxifragaceen. 3. Myrtiflorae.
4. Thymelaeen. 5. Enzianiflorae. 6. Leguminosae.

Übersichtstabelle des natürlichen Systems.

Erste Abteilung: Kryptogamen oder Sporophyten.

I. Thallophyten oder Lagerpflanzen.

A. Algae oder Algen.

1. Schizophyceen oder Spaltalgen.
2. Zygophyceen.
3. Chlorophyceen oder Grünalgen.
4. Phaeophyceen oder Braunalgen.
5. Rhodophyceen oder Florideen, Rotalgen.
6. Characeen.

B. Fungi oder Pilze.

1. Myxomycetes oder Schleimpilze.
2. Phycomycetes oder Algenpilze.
3. Ascomycetes oder Schlauchpilze.
4. Basidiomycetes.

C. Lichenes oder Flechten, aus gelbem oder einheitlichem pulvrigem, vegetierendem Organismus von Pilz und Alge bestehend.

II. Bryophyten oder Moose.

A. Hepaticae oder Lebermoose.

B. Musci oder Laubmoose.

III. Pteridophyten oder Gefäßkryptogamen.

A. Filices oder Farne.

1. Filices oder eigentliche Farne. Homosporen.
2. Hydropterides oder Wasserfarne. Heterosporen.

B. Equisetinae oder Schachtelhalme.

C. Lycopodiinae oder Bärlappgewächse.

1. Lycopodiaceae oder eigentliche Bärlappe. Homosporen.
2. Selaginellen. Heterosporen.
3. Isoetes. Heterosporen.

Sympetalen. Blütendecke in Kelch und *verwachsenblättrige* Blumenkrone geschieden.

A. Isokarpe.

1. Ericinen. 2. Primulinen. 3. Diospyrinen.

B. Anisokarpe.

α) mit stets oberständigem Fruchtknoten.

1. Tubifloren. 2. Labiatifloren. 3. Contorten.

β) mit stets unterständigem Fruchtknoten.

1. Campanulinen. 2. Rubiinen. 3. Aggregaten.

Erste Abteilung.

Kryptogamen.

Die Kryptogamen sind besonders erst in den letzten Decennien durch unermüdliche Forschungen und durch die technische Vervollkommnung unserer Mikroskope eingehender untersucht worden, so dass sie jetzt schon den umfangreichsten Teil der Botanik ausmachen; man berücksichtige nur die ausserordentliche Fülle der äusserst zahlreichen Bacillen und Bacterien in der noch im Anfangsstadium befindlichen Bacteriologie. Alle Kryptogamen, von den einfachsten einzelligen Wesen bis zu den in Stengel, Blätter und Wurzeln gegliederten Gefässkryptogamen, besitzen keine Blüten und vielzellige Samen, sondern pflanzen sich durch mikroskopisch kleine, einzellige Sporen fort, weshalb man sie auch im Gegensatz zu den als Spermaphyten oder Samenpflanzen bezeichneten Phanerogamen Sporophyten oder Sporenpflanzen genannt hat.

Die Thallophyten besitzen ungeschlechtliche Fortpflanzung mitunter auch geschlechtlich mehrere treten auf einer Pflanze. Sie vermehren sich durch Zellteilung, teilt, indem sie im Thallus besondere Zellen bilden, die sich ablösen, die:

Sporen: Diese zerfallen in zweierlei:

Exosporen, an der Oberfläche des Thallus abgeschnürt und

Endosporen, im Innern einer Zelle des Thallus gebildet u. zwar:

unbeweglich oder beweglich, mit Zilien versehen, sogen. Schwärmsporen, Zoosporen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung besteht in der Vereinigung 2er Gameten. Die sich vereinigenden Zellen heißen Zygoten (Zygosporen). Es gibt:

a) Isogamie, wenn sich 2 gleichartige Gameten vereinigen

b) Heterogamie, wenn sich eine besondere weibliche mit einer besonderen männlichen (Spermatozoid) vereinigt.

Der weibliche Gametenbehälter heißt Oogonium, der männliche Spermatozoidenbehälter: Antheridium. Auch der befruchtete Eizelle entwickelt sich dann die neue Pflanze.

Bei den Florideen wird nicht eine Eizelle befruchtet, sondern das weibliche Organ selbst. Es heißt daher hier nicht Oogon sondern Carpogon.

Algen besitzen im Allgemeinen Chlorophyll, sie assimilieren.

Pilze sind chlorophyllos.

Bacterien gehören zu den Algen, obwohl sie chlorophyllfrei sind.

Phanerogamen: sind Pflanzen, deren Fortpflanzungsorgane metamorphosierte Blattorgane sind.

Kryptogamen: haben entweder keine Geschlechtsorgane oder ihre Geschlechtsorgane sind keine metamorphosierten Blattorgane; sie haben den Rest von Thallus-Trichom-Bilan.

Pollenkörner sind Samen.

Kryptogamen:

I. Zellkryptogamen
Kryptog. cellulares
der Körper besteht nur aus Zellen.

II. Gefäßkryptogamen
Kryptog. vasculares.
besitzen Leitbündel mit Gefäßbündel, neben Zellen.
Sprossen entstehen mit echter Wurzel

A. Thallophyten (Thallus)
a) Algae meist Chlorophyllhaltig
b) Fungi (Pilze) ohne Chlorophyll
c) Lichenes (Symbiose von Alge u. Pilz).

B. Bryophyten (Moose).
echter Sprossen entstehen; aber kein Wurzel

C). Pteridophyten.
Farnartige Pflanzen.

Phanerogamen.

Gymnospermen:
Samenanlagen frei, an der Oberfläche offen Fruchtblätter Samen reifen, ohne Frucht.

Angiospermen: Bedecktsamige Pflanzen.
Fruchtblätter verwachsen zu einem Fruchtknoten. Samenanlage darin eingeschlossen. Mit Frucht.
a) Monocotylen B.) Dicotylen.

I. Thallophyten oder Lagerpflanzen.

Ihr vegetativer Teil besteht aus einem Trieblager oder thallus (vgl. pag. 4), welcher entweder aus einer Zelle oder auch aus ganz bedeutenden Zellcomplexen bestehen kann, jedoch niemals, von event. Anheftungsorganen abgesehen, eine zur Nahrungsaufnahme befähigte Wurzel besitzt; auch sind keine Gefässbündel vorhanden. Die Fortpflanzung geschieht meistens durch ungeschlechtlich erzeugte Sporen, jedoch kommen bei höher entwickelten Thallophyten auch Fälle von geschlechtlicher Fortpflanzung, wie Isogamie und Oogamie, vor.

Die bereits veraltete Einteilung der Thallophyten in Algen und Pilze entspricht jedoch nicht der phylogenetischen Entwicklung, wir wollen sie aber trotzdem der bequemeren Übersicht wegen noch beibehalten. Die mehr physiologische Einteilung in Algen und Pilze beruht auf dem Vorhandensein resp. Fehlen von Chlorophyll, indem die Algen Chlorophyll besitzen, mithin auch zur Assimilation befähigt sind, während die Pilze in ihren Zellen kein Chlorophyll enthalten und somit auf eine parasitische oder saprophytische Lebensweise angewiesen sind.

Den Algen und Pilzen reihen sich die Flechten an, welche zwar keine einheitlichen Organismen sind, sondern eine Symbiose zwischen Alge und Pilz vorstellen.

A. Algae oder Algen.

Die Algen sind chlorophyllhaltige, in Meer- oder Süsswasser lebende Wasserpflanzen mit einem ein- oder mehrzelligen thallus. Die grüne Färbung ist öfters durch gewisse neben dem Chlorophyll vorhandene Farbstoffe verdeckt.

1. Schizophyceen oder Spaltalgen.

Die Schizophyceen oder Spaltalgen führen ihren Namen wegen ihrer auf Zellteilung beruhenden Vermehrung und sind meistens einzellige, einfache oder verzweigte Zellfäden.

Chlorophyll fehlt, der wenn vorhanden sind nur Chlorophyll-Körper vorhanden.

Die Zellen besitzen keinen Zellkern und sind mit einer im Wasser gallertartig aufquellenden Zellwand umgeben, was das Zerreissen verhindert.

Sie zerfallen in Cyanophyceen und ~~Schizomyceten~~ Bacterien.

Erfolgen sich fast durch Teilung oder durch Dauersporen

a) **Cyanophyceen** enthalten in characteristischer Weise neben Chlorophyll noch Phycocyan, einen in Wasser löslichen, bläulichgrünen Farbstoff.

Es gehören hierzu die Familien der:

Abbild. 256. Beschr.

Chroococcaceen bilden die einfachste Form, indem ihre einzelligen Körper entweder einzeln oder zu Colonien vereinigt sind; letztere befinden sich häufig in eine gemeinsame Gallerte eingebettet. *Chroococcus* und *Gloeocapsa* bilden die bekannten blaugrünen, gallertigen Überzüge an feuchten Felsen, Mauern und Holz.

Abbild. 257.

Oscillariaceen sind blaugrüne, gleichzellige Fäden mit eigentümlichen, selbständigen Glitschbewegungen versehen. *Oscillaria* in Form frei schwimmender Fäden.

Die einzelnen Zellen sind perlschnurartig angeordnet.

Nostocaceen bilden in Wasser schwimmende Gallertklumpen, welche durch Verflechtung der unverzweigten Fäden entstanden sind. Im Gegensatz zu den beiden vorhergehenden Familien, welche aus vollständig gleichartigen Zellen bestehen, finden wir hier zwischen den vegetativen Zellen der Zellfäden einzelne inhaltlose, farblose Zellen, sog. Grenzzellen oder Heterocysten, welche keine Teilungsfähigkeit mehr besitzen. *Nostoc*-Arten.

Rivulariaceen sind den vorhergehenden ähnlich, haben aber die Heterocysten am unteren Fadenende stehen, während das obere Ende haarförmig zugespitzt ist. Sind wie die Nostocaceen zur Bildung von dickwandigen Dauersporen befähigt. *Rivularia.*

b) ~~**Schizomyceten**~~, **Spaltpilze** oder **Bacterien** sind in Form und Gestalt den Cyanophyceen ähnlich, aber

Die Algen zerfallen in:

1) Schizophyceae: enthalten keinen Zellkern, Fortpflanzung durch einfache Zellteilung. Chlorophyll fehlt, der neben vorhanden, sind vier Chlorophyllkörper vorhanden. Ungeschlechtl. Fortpfl. Exosporen u. Endosporen. Keine Schwärmsporen.

2) Zygophyceae: haben geschlechtliche Fortpflanzung, männliche und weibliche Zellen sind gleich ausgebildet. Es finden sich keine Schwärmsporen.

3.) Chlorophyceae: Gameten sind gleich oder ungleich, bei allen finden sich Schwärmsporen.

4.) Phaeophyceae: braunes Phycophaein vorhanden, durch diese Algen bildet ungleiche Gameten.

5) Florideen: besitzen roten Farbstoff, das Phycoerythrin. Das weibliche Organ, Karpogon, wird selbst befruchtet. Karposporen

6). Characeen: besitzen nur Chlorophyll und ungleiche Gameten.

2, 3, 4, 5, 6 besitzen im Gegensatz zu den Schizophyceen einen Zellkern.

Bacterien, in Stäbchen-, Fadenformen · Vibrionen, Spirillen, Spirochaeten.
Streptokokken (einzeln oder in Kolonien).
Sarcinaformen (kugelig in Paketen angeordnet).

Die Bakterienzelle ist nackt, nur von Protoplasma umgeben (Protoplasma ist häufig (nach Archiplasma) aufgeschickelt), ohne Zellulose-Umhüllung, es ist keine Zellkern vorhanden, sondern nur Chromatinkörper. Ihre Größe ist mitunter 0,0001 mm. Viele Bact. zeigen Bewegungsfähigkeit (Cilien). Ihre Lebensbedingungen sind: Wärme (optimum ca 37°), Feuchtigkeit und Sauerstoff, letzterer mit Ausnahme für die Anaerobionten. Vermehrt leben die Bacterien. Die Vermehrung geschieht durch Zellteilung, mitunter durch Endosporen. Bei den pathogenen Bact. werden Toxine, bei den zymogenen B. Enzyme abgeschieden. Die die Knöllchen bewohnenden Bact. sind imstande den Stickstoff der Luft zu assimilieren. Chromogene Bact. spalten Farbstoff aus.

Bacill. viridis besitzt Chlorophyll.

Salpeterbacterien. Milzbrandsporen vertragen 145°.

Beggiatoa alba oxydiert H_2S ($H_2S + O = H_2O + S$). Leptothrix ochracea (mit Ferrosalz Ferrisalz bildend).

Bacill. subtilis ist Heu.

1) Coccus (Kugelform). Micrococcus, Macrococcus.
2) Bacillus (Stäbchenform).
3) Fadenform.
4) Schraubenform (aus einer Bacterien bestehend).
5) Sarcina (kugelig in Paketen zusammen).

Salpeterbact. oxydieren NH_3 zu HNO_2 resp. HNO_3.

bedeutend kleiner als diese und besitzen als wesentliches Unterscheidungsmerkmal kein Chlorophyll, weshalb sie auf parasitische oder saprophytische Ernährung angewiesen sind. Hierbei rufen sie oft vollständige Zersetzungen ihrer Nährsubstrate hervor und sind somit Erreger von Gährungs- und Fäulniserscheinungen, anderseits können sie seuchenartig auftretende Krankheiten erzeugen; in letzterem Falle werden sie als sog. pathogene Bacterien bezeichnet. In ihren Zellen ist ebenfalls noch kein Zellkern nachgewiesen worden. Die Einzelzellen resp. Zellfäden sind entweder isolirt oder durch Aufquellen der Zellmembran massenhaft in eine Gallertmasse eingebettet, welchen Zustand man als Zoogloea bezeichnet.

Die Bacterien sind meistens unbeweglich, doch sind auch viele durch das Vorhandensein von Cilien befähigt, lebhafte Eigenbewegungen auszuführen, die sie aber mit der Zeit einstellen.

Die Vermehrung der Bacterien geschieht in der ausgiebigsten Weise durch einfache Zweiteilung, während die ungeheuere Verbreitung und Erhaltung der Art auf der Bildung von Dauersporen beruht, welche nach vollständigem Verbrauch des Nährsubstrates entstehen und so eine Ruheperiode durchmachen, bis sich ihnen wieder eine günstige Gelegenheit zur Keimung bietet.

Man teilt die Schizomyceten nach ihrer Form und Grösse ein und bezeichnet als:

Coccen, winzige, kugelrunde Zellen. = O Form.

Bacterien, kurze, stäbchenförmige Zellen, sog. Kurzstäbchen.

Bacillen, längere, stäbchenförmige Zellen, sog. Langstäbchen. = ▭ Form

Spirillen, schraubig gewundene Stäbchenformen.

Leptothricheen, lange, einfache Zellfäden.

Cladothricheen, lange, unecht verzweigte Zellfäden.

Bei der ungeheuer grossen Anzahl der vorkommenden Spaltpilze sollen nur einige wenige für uns bemerkenswerte erwähnt werden.

Coccen.

Abb. 253. *Staphylococcus pyogenes aureus*, Eitererreger.

Streptococcus Erysipelatis, Rotlaufcoccus, eine wandernde Hautentzündung erzeugend.

Micrococcus prodigiosus verursacht das Rotwerden der Milch.

Micrococcus pneumoniae, Erreger der Lungenentzündung.

Micrococcus Gonorrhoeae, Coccus der acuten Gonorrhoe.

Bacterien.

Abb. 252. a–e. *Bacterium aceti*, das Essigbacterium oxydirt Alkohol zu Essigsäure.

Bacterium termo verursacht die Fäulnis von Eiweissstoffen.

Bacillen.

Abb. 248. e u. 250. *Bacillus subtilis*, Heubacillus, findet sich in jeder Heuabkochung.

Bacillus Anthracis, Milzbrandbacillus, bildet dem Heubacillus ähnliche Dauersporen, welche ausserordentlich widerstandsfähig sind.

Bacillus Tuberculosis, Tuberkelbacillus, verursacht Tuberkulose, Schwindsucht.

Bacillus Diphtheriae, Diphtheriebacillus; Ursache der Diphtherie.

Bacillus Leprae, Lepra- oder Aussatzbacillus.

Bacillus butyricus, Buttersäurebacillus, bewirkt die Bildung von Buttersäure aus Kohlehydraten.

Bacillus acidi lactici, Milchsäurebacillus, wandelt die Kohlehydrate in Milchsäure um.

Spirillen.

Abb. 248. a. *Spirillum (Spirochaete) Cholerae asiaticae*, sog. Kommabacillus, verursacht die Cholera.

Wärme, Feuchtigkeit, Sauerstoff etc. V. wichtig für das Wachsthum der Bact.
Ihnen die Bacterien widerstehen sehr Temperaturen (mitunter 145°).
Licht tödtet die Bacterien.

Antibiotica: Stoffe, die auf den V. der Luft entgegenwirken sind, zum Gegensatz zu den Antiseptica.

2.) Zygophyceae. Zellkern vorhanden. Bei den meisten geschlechtliche Fortpfl., gleiche Gameten, frei Isogamie.

t. Flagellaten Pf. Peridineae Abb. 263
einzellige Organismen.
keine geschlechtliche Fortpflanzung.

I
q. Diatomeen.
Entweder einzeln oder in Kolonien.

Gürtelband. Die Alge ist nicht allseitig geschlossen, sondern besteht aus 2 Stücken: Schalenseite u. Gürtelbandseite.
Durch Einstülpung des Protoplasmas wird die Vergrößerung hervorgerufen.

Schalenband. Die Zellwand ist ungefähr (4) mit Kieselsäure inkrustiert und durch Diatomin braun gefärbt. Auf der Schalenseite ist eine Spalte, aus der Protoplasma herausströmt und die Schale ausfließt, wodurch eine gewisse Bewegung hervorgerufen wird. Die Diatomeen pflanzen sich fast (durch) geschlechtlich wie ungeschlechtlich fort. Geschlechtlich: die durch ungeschlechtliche Vermehrung kleiner gewordenen Diatomeen, werden ihr Plasma ab und je 2 von ihnen verschmelzen zu einem Individuum. Die Alge der Diatomeae zeichnet nur Sorgen.

II Pleurosigma, das zur Prüfung der Mikroskope verwendet wird.

II. Reihe:
q. Desmidiaceae: Vielzellige Alge, einzellige Algen. Geschlechtliche und ungeschlechtl. Vermehrung.

III q). Zygnemaceae: Fadenförmige Algen. Zylindrische Zellfäden. Besitzen besondere Fortsatz Zygosporen, in ihrer Umgebung Stärkemehlkörner, die durch Assimilation des Chlorophylls entstanden sind. Geschlechtliche Fortpfl. durch gleiche Gameten. Spirogyra.

Gattung Zygnema: 2 sternförmige Chlorophyllkörper
Mougeotia: viele Körner sich Quer.

Flagellaten sind einzellige Organismen, ohne Zellmembran und Zellkern. Protoplasma teilweise grün gefärbt, teilweise farblos.

Spirochaete (Spirillum) Obermeieri, ist die Ursache des Rückfalltyphus.

Spirillum dentium findet sich in der Mundhöhle.

Leptothricheen.

Leptothrix buccalis im Zahnschleim der Mundhöhlung.

Beggiatoa alba findet sich häufig in ungeheueren Massen in Brunnen und Wasserleitungen, deren Verstopfung sie öfters verursachen.

Cladothricheen.

Cladothrix dichotoma findet sich in verunreinigten Wässern in Form unecht verzweigter Fäden. Die Fäden der Cladothricheen, sowie der vorhergehenden Leptothricheen können in coccen- oder stäbchenförmige Teilstücke zerfallen.

2. Zygophyceen.

Der thallus ist entweder einzellig oder besteht aus vielen fadenförmigen, gleichartigen Zellen, in deren Protoplasma ein Zellkern nebst zahlreichen Farbstoffträgern vorhanden ist. Neben ausgiebiger vegetativer Zweiteilung finden wir als geschlechtliche Fortpflanzung Isogamie durch Copulation zweier gleichgestalteter unbeweglicher Gameten, deren Verschmelzungsproduct als Zygospore oder Zygote bezeichnet wird.

Die Zygophyceen zerfallen in Conjugaten und Diatomeen.

a) **Conjugaten** sind entweder einzellige oder einfach fadenförmige, im Süsswasser lebende grüne Algen, welche in äusserst zahlreichen Arten auftreten und sich von den übrigen grünen Algen, den Chlorophyceen, hauptsächlich durch ihre geschlechtliche Fortpflanzung unterscheiden, indem zwei völlig gleichgestaltete Zellen, sog. Gameten, durch Conjugation zu einer Zygospore oder Zygote verschmelzen. Ausserdem besitzen die Conjugaten äusserst mannigfaltige, zierlich gestaltete, grüne Chromatophoren in Form von Spiralbändern, Platten oder sternförmigen Körpern. Die Eiweiss-

krystalle sind in den Chloroplasten als stark lichtbrechende, von zahlreichen Stärkekörnchen umgebene, eckige Körper eingelagert; man bezeichnet derartige Gebilde als Pyrenoide oder Amylumherde. Ungeschlechtliche Sporen bilden sie nicht. Es gehören zu ihnen die Familien der:

Abb. 267.

α) ***Desmidiaceen,*** welche die einzelligen Formen enthalten und zu den zierlichsten Algen gehören. Hierzu z. B. das mondsichelförmige *Closterium moniliferum* und eckig abgerundete *Cosmarium.* 135.

β) ***Zygnemaceen*** stellen die fadenbildenden Conjugaten vor und sind durch die bekannten Gattungen *Spirogyra* und *Zygnema* vertreten, welche öfters zu grossen, grünen Watten in unseren Gewässern vereinigt sind. 135.

b. 135. b) **Diatomeen** oder **Kieselalgen** sind durch starke Kieselsäureeinlagerung in ihre Zellmembran ausgezeichnet, so dass nach dem Glühen ein der ursprünglichen Form entsprechendes Skelett zurückbleibt. Die sog. Kieselguhr oder Infusorienerde findet sich an manchen Orten in mächtigen Lagern und besteht aus den nach dem Absterben der Diatomeen zurückbleibenden Kieselschalen. Sehr characteristisch für die Diatomeen ist die Beschaffenheit der Zellhülle, welche nämlich aus zwei verschieden grossen Schalenhälften besteht, indem die grössere, wie der Deckel einer Schachtel, die kleinere überdeckt; hiernach können wir zwei verschiedene Ansichten unterscheiden, die Schalenseite, wenn wir auf eine der beiden Schalenflächen sehen, und die Gürtelseite, wenn wir die ineinander geschobenen Ränder beobachten. Die Zellen können sehr verschiedenartig gestaltet sein und enthalten neben Chlorophyll noch einen als Diatomin bezeichneten intensiv braunen Farbstoff, während in dem Zellinhalt die Stärke durch fettes Öl ersetzt ist, mithin also die Kieselalgen keine Stärke zu bilden vermögen.

Die Diatomeen sind mikroskopisch kleine, einzellige Süss- oder Meerwasseralgen, welche entweder einzeln frei umher schwimmen oder mit dünnen, von der Zelle ausgeschiedenen, Gallertstielen am Standort angeheftet sind. Die Fortpflanzung geschieht durch vegetative Zweiteilung, indem

3

Die geschlechtliche Vermehrung der Chlorophyceae erfolgt [teils durch Isogamie, teils] durch Heterogamie (Eigamie) (geschlechtliche Fortpflanzung). Außerdem besitzen sie Schwärmsporen (ungeschlechtliche Fortpflanzung).

Rotes Schnee entsteht durch Haematococcus (Sphaerella nivalis) (kugelige Zelle mit 2 Geißeln ☾)

die beiden ursprünglichen Schalen auseinander treten und jede der beiden Tochterschalen eine neue Schale bildet, welche wieder in der oben beschriebenen Weise ineinander greifen. Es ist nun leicht ersichtlich, dass mit der Zeit, da die Schalen eines Individuums ungleich gross sind, eine der beiden Tochterzellen ganz allmählich immer kleiner werden muss, was jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze geschieht; ist dieses Minimum erreicht, so findet sog. Auxosporenbildung statt, indem meistens zwei Zellen zusammentreten, sich mit einer Gallerthülle umgeben und unter Abwerfen ihrer Schalen wieder zu der ursprünglichen Grösse der Zellen heranwachsen. Abb. 260. N°.

Die Diatomeen des Meeres bilden einen nicht unwesentlichen Bestandteil der an der Meeresoberfläche befindlichen Lebewesen, des sog. Plancton, dessen Erforschung zu einer der Hauptaufgaben der 1. deutschen Tiefseeexpedition (1898) unter Leitung des Zoologen Prof. Dr. K. Chun, Leipzig, gehört.

Die Diatomeen sind vertreten durch die Gattungen: *Diatoma*, *Navicula*, *Cocconeïs* etc.

3. Chlorophyceen oder Grünalgen.

Die Chlorophyceen haben ihren Namen Grünalgen von den in ihren Zellen befindlichen grünen Chromatophoren. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch cilientragende Schwärmsporen. Die geschlechtliche Fortpflanzung zeigt einen deutlichen Übergang von Isogamie zu Oogamie (vgl. pag. 115). Die Chlorophyceen teilt man nach der Beschaffenheit ihres Trieblagers in drei Ordnungen:

a) **Protococcoiden** stellen die einfachste Form dar. Es sind stets einzellige, entweder einzeln oder zu Zellfamilien vereinigt lebende Süsswasseralgen, finden sich aber auch häufig an feuchten Stellen. Fortpflanzung geschieht durch vegetative Teilung oder durch ungeschlechtliche, mit zwei Cilien versehene Schwärmsporen; ausser-

dem Zygosporenbildung. *Pleurococcus vulgaris* bildet öfters grüne Algenüberzüge an feuchten Holzstämmen oder Mauern. Hierzu zählt auch noch die Familie der *Volvocineen*, deren Zellen entweder einzeln oder zu Colonien vereinigt sind und meist zwei Cilien als Bewegungsorgane besitzen; *Sphaerella*
Abb. 270. *nivalis* verursacht öfters in den Hochgebirgen den sog. roten Schnee; *Volvox aureas* bildet die in Wasserlachen
Abb. 271. häufig vorkommenden Hohlkugeln und ist durch oogame Fortpflanzung ausgezeichnet, indem Oosporen entstehen.

b) **Confervoideen.** Der thallus ist stets mehrzellig und besteht aus einfachen oder verzweigten Zellfäden, welche entweder festsitzen oder frei herumschwimmen. Kommen sowohl im Meerwasser, als auch im Süsswasser vor. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch bewegliche Schwärmsporen; geschlechtliche Fortpflanzung durch Gametencopulation oder durch mittels Spermatozoiden befruchtete Eizellen.
Abb. 273. *Ulothrix zonata* sehr verbreitet in Gewässern und festsitzend. *Cladophora glomerata*, deren zu grösseren Gebilden verzweigten, langzelligen Fäden ausgeprägtes Spitzenwachstum besitzen. Durch Oogamie ausgezeichnet sind: *Coleo-*
Abb. 275. *chaete* und *Oedogonium*.

c) **Siphoneen,** auch **Schlauchalgen** genannt, weil ihr öfters reich verzweigter thallus immer nur aus einer einzigen grossen schlauchartigen Zelle mit zahlreichen Zellkernen besteht. Meistens Meeresbewohner, doch kommen auch Arten im Süsswasser vor. Geschlechtliche Fortpflanzung
Abb. 277. durch Isogamie und Oogamie. *Botrydium granulatum* bildet kleine grüne Bläschen auf feuchten Unterlagen. *Caulerpa* eine Meeresalge. Oogame Fortpflanzung besitzt *Vaucheria*
Abb. 278. *sessilis*, deren aus einer einzigen Zelle bestehender, fadenförmig verzweigter thallus durch Rhizoiden an der Unterlage befestigt ist. Die Sexualorgane sind hornförmige Antheridien mit Spermatozoiden und Oogonien mit der Eizelle und stehen als kurze Seitenzweige an dem thallus meist dicht neben einander. Die Oospore umgibt sich mit einer Membran, gelangt erst nach einer Ruheperiode zur Keimung.

Confervaceae: Iso- und Heterogamie. Stets Isogamie, wenn sind die Gameten Schwärmsporenähnlich.

Siphoneae: nur einzellig, entfalten eine ganze Anzahl von Zellkernen. Es besteht Heterogamie, also Oogonien und Antheridien.

Vaucheria (französ.)
Caulerpa

4. In den Phaeophyceen findet sich keine Stärke, sondern Fucosan.

Phaeophyceae: 1) Phaeosporeae. 2) Fucaceae 3) Dictyotaceae.

↓

Antheridien u.
Oogonien

4. Phaeophyceen oder Braunalgen.

Die Phaeophyceen, Braunalgen oder Tange sind festsitzende Meeresbewohner von äusserst verschiedener Gestalt und Grösse. Ihre Zellen enthalten neben Chlorophyll einen als Phycophaein bezeichneten braunen Farbstoff, welcher das Chlorophyll verdeckt und die Braunfärbung der Algen verursacht. Je nach dem Vorhandensein einer ungeschlechtlichen oder geschlechtlichen Fortpflanzung unterscheidet man zwei Ordnungen.

a) **Phaeosporeen** vermehren sich durch ungeschlechtliche Schwärmsporen und durch Copulation schwärmender Gameten, denen die beiden Cilien seitlich angeheftet sind. Es gehört hierzu als höchst entwickelte Familie die der *Laminariaceen*, z. B. *Laminaria digitata* besitzt einen hochgegliederten thallus, welcher aus einer fingerförmig gelappten Fläche mit einem wurzelähnlichen Haftorgan und ziemlich langem Stiel besteht. Die Stiele besitzen sekundäres Dickenwachstum und waren früher als Stipites Laminariae für chirurgische Zwecke officinell.

b) **Fucaceen** besitzen nur geschlechtliche Fortpflanzung durch Antheridien und Oogonien: *Fucus vesiculosus*, der Blasentang, hat einen dichotomisch verzweigten, lederartigen thallus mit zahlreichen, rundlichen, mit Luft erfüllten Blasen, welche als Schwimmorgane dienen. *Sargassum*-Arten sind am regelmässigsten verzweigt und bilden grosse freischwimmende Massen im Meer.

Verschiedene Laminarien und Fucaceen dienen den Küstenbewohnern als Nahrung oder man gewinnt aus ihrer Asche, welche in Schottland Kelp, in der Normandie Varech genannt wird, Jod oder Soda, was jetzt allerdings nicht mehr besonders lohnend ist.

5. Rhodophyceen oder Florideen, Rotalgen.

Die Rotalgen sind mit wenigen Ausnahmen festsitzende Meeresbewohner, meist in ganz beträchtlichen Tiefen, mit

einem reichlich verzweigten thallus, dessen Zellen neben Chlorophyll einen als Phycoërythrin bezeichneten roten Farbstoff besitzen, worauf die rötliche Färbung der Florideen beruht. Das Spitzenwachstum wird durch eine Scheitelzelle bedingt, welche sich durch eine Querwand in zwei Zellen teilt, von denen die nach der Spitze zu gelegene ihre Teilbarkeit stets beibehält, während die rückwärts gelegenen Zellen ihre Entwicklung bald abschliessen.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch unbewegliche Sporen, sog. Tetrasporen, welche zu vier in einem Sporangium durch Teilung entstehen. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist hier eine von den übrigen Algen verschiedene. Die Antheridien bestehen jedes aus einer einzelnen dünnwandigen Zelle, deren Protoplasma ein einziges Spermatium erzeugt; die Spermatien sind unbeweglich und dadurch von den mit Cilien versehenen Spermatozoiden unterschieden. Zur Zeit der Befruchtung werden die Spermatien entlassen und gelangen durch äussere Einwirkungen, meistens durch die Strömung des Wassers, auf die weiblichen Sexualorgane, welche bei den Florideen als Prokarp bezeichnet werden. Das Prokarp besteht aus dem unteren, kugelförmig angeschwollenen Carpogon, welches das Ei enthält, und aus dem oberen, fadenförmigen Empfängnisapparat, dem sog. Trichogyn. Das Product der Befruchtung wird als Cystokarp bezeichnet. Die Florideen sind hauptsächlich vertreten durch die Familie der: *Gigartinaceen,* zu welchen die das officinelle „irländische Moos" oder „Carragheen" liefernden *Chondrus crispus* und *Gigartina mamillosa* gehören. Verschiedene Gigartinaceen liefern das Agar-Agar, welches in der Bacteriologie als Nährboden zur Züchtung von Bacterienculturen Verwendung findet.

6. Characeen.

Die Characeen stellen die höchstentwickelten Algen dar und bilden eine scharfbegrenzte Gruppe unter den chloro-

Harvezella mirabilis lebt parasitär und ist chlorophyllos.
Fadenförmige & sehr differenzierte Formen. Keine Schwärmsporen, nur unbeweglich Antrosporen.

Keine Oogonie mit Oospore
An dem Carpogon entwickeln sich Carposporen

Procarp (weiblich. Geschlechtsorgan der Florideen).

6 Characeae: Gattungen: a) Chara
b) Nitella.

6.

Die Characeen besitzen keinen besonderen Fortsatz. Es findet sich hier keine ungeschlechtliche Fortpflanzung, keine Schwärmsporen, bei Chara crinita findet sich wohl Parthenogenesis (jungfräuliche Zeugung. Aus einer unbefruchteten Eizelle entsteht ein neuer Organismus.)

phyllhaltigen Thallophyten. Sie leben in Süsswasser und sind am Grunde festgewachsen. Ihr thallus ist regelmässig gegliedert. Der Spross wird aus langen Internodien und kurzen Knoten gebildet; an den letzteren entspringen in regelmässigen Quirlen in ihrem Wachstum begrenzte Seitenäste, an deren Knoten wieder Seitenäste zweiter Ordnung stehen können. Der Spross und die Seitenäste wachsen mittels einer Scheitelzelle. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Sporen ist nicht vorhanden, obgleich eine ungeschlechtliche Vermehrung durch Fragmentation stattfinden kann, indem abgeworfene Sprossstücke sich mittels Rhizoiden wieder von neuem befestigen und weiter wachsen können. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist etwas komplicirter, wie bei den übrigen Algen. Die Sexualorgane, Antheridien und sog. Eiknospen, stehen an den Knoten der Seitenäste. Die Antheridien sind meist rötlich gefärbt und enthalten die schraubenartig gewundenen Spermatozoiden, welche an ihrem vorderen Ende zwei lange Cilien besitzen. Die eiförmigen Eiknospen sind etwas grösser als die Antheridien, und umschliessen die Eizelle. Nach vollzogener Befruchtung umgiebt sich die Eizelle mit einer verkalkten Membran und wird zur Oospore, welch' letztere bei der Keimung zuerst einen einfach gestalteten, fadenförmigen Vorkeim entwickelt; der Vorkeim wächst schliesslich zur neuen Pflanze heran. Es gehören zu den Characeen die Gattungen *Chara* und *Nitella*. *Chara fragilis* ist eine der verbreitetsten Arten in unseren Teichen. *Chara crinita* ist die einzige Pflanze, welche Parthenogenesis zeigt, indem ihre Eiknospen, ohne von männlichen Spermatozoiden befruchtet zu werden, selbständig neue Individuen hervorbringen.

Abb. 296.

Abb. 296.

B. Fungi oder Pilze.

Die Pilze besitzen im Gegensatz zu den Algen kein Chlorophyll, weshalb sie auf eine parasitische oder saprophytische Lebensweise angewiesen sind. Ihr Vegetationskörper ist aus verzweigten Pilzfäden, sog. Hyphen, zu-

sind auf organ. Nahrung angewiesen.

sammengesetzt und wird in seiner Gesamtheit als Mycelium oder Pilzmycel bezeichnet; durch regelmässige Verflechtung der Hyphen entstehen öfters sog. pseudoparenchymatische Gewebe oder Scheinparenchym. Das Mycelium bewegt sich entweder kriechend auf der Oberfläche des Nährsubstrates, oder dringt in dasselbe ein, um dort mit besonderen Saugorganen die Nährstoffe der Wirtspflanze aufzunehmen. Die Zellen enthalten im Protoplasma eingebettete Zellkerne und eine aus Pilzcellulose gebildete Zellwand; letztere fehlt jedoch bei den Schleimpilzen. Die Pilzcellulose ist bedeutend dichter und widerstandsfähiger gegen chemische Agentien, z. B. Säuren, als gewöhnliche Cellulose (vgl. pag. 58).

An dem rein vegetativen Mycelium entstehen die ungeschlechtlichen Fruchtträger, welche entweder Sporangienträger oder Conidienträger sind; erstere enthalten in den Sporangien meist unbewegliche Sporen, sog. Endosporen, letztere tragen die sich abschnürenden Conidien (sog. Exosporen). Die geschlechtliche Fortpflanzung ist nur bei den Phycomyceten oder Algenpilzen vertreten und beruht auf der Vereinigung unbeweglicher Gameten zur Zygospore oder Oospore.

Ausser dieser ungeschlechtlichen und geschlechtlichen Fortpflanzung finden wir noch sog. Dauermycelien oder Sclerotien, welche Reservestoffe aufspeichern und nach Überwinterung unter günstigen äusseren Bedingungen zur Keimung gelangen können. Die Pilze werden eingeteilt in Myxomyceten, (Phycomyceten), Ascomyceten und Basidiomyceten. Hyphomyceten

1. Myxomyceten oder Schleimpilze.

Die Schleimpilze besitzen eine von allen übrigen Thallophyten verschiedene äussere Gestalt, weshalb man sie auch öfters nicht in den Rahmen der eigentlichen Pilze stellt, sondern als eine ganz selbständige Gruppe behandelt. Ihr Vegetationskörper ist eine chlorophyllfreie Protoplasmamasse

Parasitäre Pilze sind die Erzeuger der Pflanzenkrankheiten und sind auch die Ursache der sog. Hexenbesen.

A. Myxomyceten oder Schleimpilze.

Die bilden Fruchtkörper, deren Sporen, aus diesen entwickeln sich Schwärmsporen u. aus letzteren die sog. Myxamoeben die sich fortbewegen können. Mehrere Myxamoeben treten alsdann zu einem Plasmodium zusammen, das sich ebenfalls bewegt. Die Plasmodien werden dann zu Fruchtkörpern umgewandelt, die die Sporen enthalten.

Myxomyceten ohne Rhizoidbildung (Fallsporen).

Myxomyceten: Mycelartige Fortpflanzung.

Keine Hyphen!

B. Hyphomyceten. (Fadenpilze)

Sie besitzen Hyphen, schlauchartige Elemente, aus denen sich der Thallus zusammensetzt.

Die Hyphomyceten zerfallen wieder in:

I. Phycomyceten (Algenpilze)

Das ganze Hyphensystem ist einzellig, es findet sich deutliche geschlechtliche Fortpflanzung.

Mucor mucedo

a) Zygomyceten, gleich Gameten besitzend, Zygote

b.) Oomyceten, ungleiche Gameten (Oogonium mit Eizelle. Antheridium u. Spermatozoen).

II. Eumyceten. Fadenpilze

Sie besitzen einzellreichige, zartgliedrige Hyphen, Zellfäden, Zellzöpfen (Mycel), es findet keine deutliche geschlechtliche Fortpflanzung statt.

A). Ascomyceten: charakteristisch mit Endosporen versehen. Asci mit 8 Endosporen.

B). Basidiomyceten: charakteristisch „ Exosporen „.

ohne Zellmembran, ein sog. Plasmodium, welches zahlreiche Zellkerne besitzt und sich unter ständiger Formveränderung auf dem Nährsubstrat kriechend hin und her bewegt. Die Plasmodien der Schleimpilze finden sich besonders auf feuchtem Waldesboden und faulendem Holz. Eine geschlechtliche Fortpflanzung findet bei den Myxomyceten gar nicht statt.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geht in der Weise vor sich, dass zur Zeit der Sporenbildung das Plasmodium entweder sich mit einer Haut umgiebt und im Innern in zahlreiche kleine Sporenzellen mit je einem Zellkern zerfällt, oder indem aus dem Plasmodium Sporangien entstehen, welche die Sporen enthalten; im letzteren Fall kommt es häufig zur Bildung eines sog. Capillitium, indem in den Sporenbehältern neben den Sporen noch einzelne oder netzförmig verschlungene feine Fäden aus dem Plasma entstehen. Bei der Fruchtreife werden die Sporen aus den Sporangien entlassen und durch den Wind zerstäubt. Gelangen die Sporen zur Keimung, so entstehen meist Schwärmer, welche an ihrem vorderen Ende eine lange Cilie als Bewegungsorgan tragen. Nach einiger Zeit geht die Cilie verloren und der Schwärmer wird zur sog. Myxamoebe, welche die Fähigkeit besitzt, unter ständigen Bewegungen organische Nährstoffe aufzunehmen und sich durch vegetative Teilung zu vermehren. Später treten mehrere Myxamoeben zusammen und verschmelzen zu einem Plasmodium, welches dann wieder neue Sporen erzeugt.

Fuligo varians oder *Aethalium septicum*, die sog. *Lohblüte* auf feuchter Gerberlohe. *Stemonitis fusca*. *Trichia varia* auf faulendem Holz.

B. Hyphomyceten zusammen in:

A. 2. Phycomyceten oder Algenpilze.

Die Algenpilze besitzen ein einzelliges Mycel und nähern sich am meisten den Algen, von welchen sie öfters nur durch den Mangel an Chlorophyll zu unterscheiden sind. Sie sind meistens Saprophyten, aber auch Parasiten kommen unter ihnen vor, einige Phycomyceten leben im Wasser.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht meistens durch unbewegliche Sporen oder Conidien, seltener durch Schwärmsporen; letztere finden sich nur bei solchen Phycomyceten, welche im Wasser oder auf feuchten Nährsubstraten leben. Die geschlechtliche Fortpflanzung, welche sich bei den Pilzen nur allein hier bei den Phycomyceten findet, ist entweder isogam oder oogam, worauf sich auch die Einteilung in Zygomyceten und Oomyceten gründet.

a) Zygomyceten. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch unbewegliche Sporen oder Conidien. Die geschlechtliche Fortpflanzung beruht auf Zygosporenbildung, welche durch die Copulation zweier gleichgestalteter Gameten entsteht. Es gehören hierzu eine ganze Reihe saprophytischer Schimmelpilze, wie *Mucor mucedo*, *weisser Kopfschimmel* auf feuchtem Brot, Fruchtsäften etc. Bisweilen findet bei einigen *Mucor*-Arten die Verschmelzung der beiden Gametenäste nicht statt, sondern die Endzellen werden direkt zu Sporen, welche dann als Azygosporen bezeichnet werden und den Zygosporen völlig gleichen.

b) Oomyceten leben teilweise parasitisch im Gewebe höherer Pflanzen unter Ausbildung von Haustorien, teilweise saprophytisch im Wasser auf faulenden Pflanzen- oder Tierorganismen. Die Fortpflanzung geschieht entweder auf ungeschlechtlichem Wege durch Schwärmsporen, unbewegliche Sporen und Conidien, oder auf geschlechtlichem Wege durch männliche und weibliche Geschlechtsorgane, Antheridien und Oogonien, indem durch Vereinigung der Sexualzellen eine Oospore entsteht. Es gehören zu den Oomyceten verschiedene, äusserst schädliche Parasiten, welche unsere Nutzpflanzen befallen und schädigend auf ihre Entwicklung einwirken. *Phytophthora infestans*, der Pilz der Kartoffelkrankheit, ruft das Abwelken der Blätter hervor. *Empusa Muscae*, der *Stubenfliegenschimmel*, verursacht im Herbst durch epidemisches Auftreten den Tod der Fliegen; dieser in dem Körper der Fliegen schmarotzende Pilz bricht mit seinen Mycelschläuchen aus dem Hinterleib hervor und schleudert bei der Reife ungeschlechtliche Conidien in seine

Zygomyceten: Thallus ist einzellig, die Gameten sind gleich, sie verschmelzen zu einer: Zygote, Zygospore.

Hierher gehören die Mucorineen, Schimmelpilze.

Entfl. ungeschlechtlich: Auf der Bildung unbewegl. Sporen der Conidien beruht.

Entfl. geschlechtlich: Zygosporenbildung fr.

Oomyceten: Der thallus ist einzellig, die Gameten sind ungleich.

Saprolegniaceae auf Wasserpflanzen

Peronosporeen " Landpflanzen.

Das Myzel wächst nicht intercellular, es bildet vielmehr Haustorien, die in die Zellen eindringen und ihnen ihre Nahrung berauben.

z. B. Phytophthora infestans: Kartoffelpilz.

Cystopus candidus: auf Marstettich u. Rettich.

Entfleckung: ungeschlechtlich d. Schwärmsporen.

Entfleckung: geschlechtlich durch Antheridien u. Oogonien, indem durch die Vereinigung beider eine Oospore entsteht.

a) Ascomyceten.

Das Mycel besteht aus Hyphen, die wiederum in Zellreihen gegliedert sind.
Die Endosporen entstehen in sog. Asken.

α) Hemiasci, primitive Fml.

β) Saccharomyceten

γ) Typus: Ascomyceten.

Endosporen in Asci

Fortpflanzung durch ungeschlechtliche Sporenbildung in Sporangien

einzellig, vermehren sich durch Sprossung.
Die Saccharomyceten besitzen kein Mycel, es sind Hefepilze, die die Gärung verursachen durch ein Ferment, das sie abscheiden, die Zymase.
Einteilung: Saccharomyces cerevisiae: die Oberhefe besteht aus Zellreihen, die Unterhefe aus einzelligen oder 2 zelligen Saccharomyceten.

Umgebung, wodurch bei der ausgeprägten Geselligkeit der Fliegen immer neue Individuen inficirt werden. Es wird wohl einem jeden schon aufgefallen sein, dass unsere Stubenfliegen während des Herbstes in ziemlich kurzer Zeit matt werden und schliesslich vertrocknet, von einem weissen Hof umgeben, allerorts an Wänden kleben, was durch den Pilz *Empusa Muscae* verursacht wird. *Cystopus candidus* entwickelt besonders auf dem Stengel von Capsella Bursa pastoris weisse Auftreibungen, welche aus Conidienlagern bestehen. *Plasmopora viticola* befällt parasitisch die Blätter und Trauben unseres Weinstockes. *Saprolegnia* und *Achlya* sind Wasserpilze und vegetiren öfters auf lebenden Fischen.

3. Ascomyceten oder Schlauchpilze.

Die Ascomyceten besitzen ein aus freien oder strangartig verflochtenen Hyphen gebildetes Mycel ohne geschlechtliche Fortpflanzung. Die Fortpflanzung geschieht durch ungeschlechtliche Sporenbildung in Sporangien, welche ein keulen- oder schlauchförmiges Aussehen besitzen und als Ascus oder Sporenschlauch bezeichnet werden. Die Sporen entstehen im Innern der Asci meist zu acht und werden Ascosporen genannt. Bei manchen Schlauchpilzen findet auch Conidienbildung statt.

Je nachdem die Asci nackt und frei an dem Mycel entstehen oder sich in oder an besonders ausgebildeten Fruchtkörpern befinden, unterscheiden wir bei den Ascomyceten Exoasci und Carpoasci, denen wir auch noch die Hemiasci zur Seite stellen können, indem ihre Sporangien bereits den Asci der Schlauchpilze ähneln, aber nicht in eine bestimmte Anzahl von Sporen zerfallen.

a) Hemiasci sind hauptsächlich vertreten durch die wichtige Familie der ***Saccharomyceten*** oder ***Hefepilze,*** welche niemals ein Mycelium bilden, sondern nur aus ovalen Zellen bestehen. Die Conidien sprossen fortgesetzt wieder in Conidien weiter (Sprosspilze), bis schliesslich das Nährsubstrat erschöpft ist und nun Sporangien gebildet werden, welche

sich äusserlich nicht von den vegetativen Zellen unterscheiden, in ihrem Inneren aber eine unbestimmte Anzahl, meist zwei bis sechs Sporen, erzeugen. Die meisten Saccharomyceten verursachen unter Kohlensäureentwicklung die alkoholische Gährung des Zuckers und sind deshalb in der Gährungsindustrie besonders wichtig. *Saccharomyces cerevisiae*, der *Bierhefepilz*, bewirkt die Biergährung. *Saccharomyces ellipsoideus*, der *Weinhefepilz*, verursacht im Most die Weingährung. *Saccharomyces mycoderma*, der *Kahmpilz*, zersetzt die Weine unter Bildung der bekannten Kahmhaut bei Luftzutritt.

Typische Ascomyceten: Gymnoasci.

b) Exoasci sind die einfachsten Ascomyceten und bilden keine Fruchtkörper. Die Asci entstehen nackt und frei an dem Mycel und enthalten meistens acht Sporen. Die wichtigste Gattung ist *Exoascus*, deren Arten parasitisch im Gewebe höherer Pflanzen leben und dort auch überwintern, wodurch die Krankheiten alljährlich wiederkehren. *Exoascus Carpini* verursacht die Bildung sog. Hexenbesen auf der Weissbuche, *Exoascus deformans* auf Kirsch- und Pfirsichbäumen. *Exoascus Pruni* befällt die jungen Fruchtknoten mancher Prunusarten, was zu der Bildung der sog. Schusterpflaumen führt.

Perisporiaceae:

c) Carpoasci sind dadurch ausgezeichnet, dass die meist acht Sporen enthaltenden Asci sich an oder in besonders ausgebildeten Fruchtkörpern aus Scheinparenchym befinden. Ausser der Ascosporenbildung kommt noch Conidienbildung vor. Je nach der Form und Gestalt der Fruchtkörper unterscheidet man:

α) **Perisporiaceen** besitzen völlig geschlossene Fruchtkörper, sog. Perithecien, in denen die acht Ascosporen enthaltenden Asci liegen. Vermehrung durch Conidien ist sehr verbreitet. *Erysiphe Tuckeri*, der *Mehlthaupilz* des Weinstockes, ein äusserst gefürchteter Schmarotzer, gegen welchen man die Weinpflanzen schwefelt oder mit einer Kalk- und Kupfersulfatlösung besprengt. *Peniciilum crustaceum*, *Brotschimmel* und *Eurotium glaucum* sind die gemeinsten Schimmelpilze. Auch die saprophytischen, unterirdisch im Waldboden lebenden *Trüffelpilze* gehören hierher, deren schmackhafter Fruchtkörper knollenförmige Gestalt be-

Typische Ascomyceten.

1) Gymnoasci. Die asci sind nackt, sie sind in keinen Fruchtkörper eingeschlossen, sie liegen frei an der Oberfläche.

die asci sind in einem Fruchtkörper eingeschlossen.

2) Perisporiaceae:
besitzen ein oberflächlich entwickeltes Mycel = Perithecien mit 8 Askosporen.

3) Tuberaceae, die Frucht entwickelt sich unter der Erde.

4) Discomyceten. Der Fruchtkörper ist scheibenförmig und trägt an der Oberseite die asci.

5) Pyrenomyceten. Die asci sind im Innern des Fruchtkörpers.

Kernpilze

Das Mycel ist in Erdstorm eingeschlossen.

Perisporiaceae: Sie besitzen zur Befestigung, Verankerung, eigene Haftorgane, sog. adventiela, verschiedene Formen.

Abb. 307. Erysiphe herbarum.

Sie besitzen kugelige Fruchtkörper = Perithecien
und Conidien = Sporen.

Tuberaceae: Trüffelpilze. Sie sind die Erzeuger der Mykorrhiza (eine Symbiose von einer Wurzel mit einem Pilz).

Die Fruchtkörper enthalten in ihrem Innern die Asken, die Ascosporen entwickeln.

Pyrenomyceten besitzen:

Abb. 312 1) charakteristische Perithecien, die im Innern die asci einschlossen enthalten, trotzdem finden sich noch: Abb. 314: E.

2) Conidien (= Exosporen) 314: A.

3) Sclerotien (= Dauermycel) 314: C.

Ferner unterscheidet man:

Pyrenomyceten, die einzelne Perithecien haben, und solche

" , bei denen die Perithecien in ein Stroma eingebettet sind.

Claviceps purpurea. besitzt 1) Askosporen, 2) Conidien 3) Sclerotien.

(Die Spore entwickelt sich in einem Perithecium und befruchtet deren der Narbe. Hier lösen sich die Kerne, die in die Eierzelle eingedrungen sind, zerspringen in ein Plasma auf, das Mykoplasma, welches in andere Zellen diffundiert und sich erst in der Ähre zu einem Mycel verdichtet. Es ist das der Sphacelia-Bestimmung. Sporen kommt zu nächst denn der Fruchtknoten zu der Mutterkorn auf, dem Sclerotium. Es überwintert und entwickelt im Frühjahr Fruchtkörper = Stroma, in welchen die Perithecien eingebettet sind. Letztere enthalten die asci und in diesen wiederum bilden sich die Kerne.)

f. nebenstehend.

3 verschiedene Stadien:

1) Sphacelia

2) Sacale, cornutum (Sclerotium)

3) Claviceps auf. dem die Stadi

sitzt und von einer fleischigen, pseudoparenchymatischen Hülle umgeben ist. *Tuber brumale*, *T. aestivum*, *T. melanosporum*, *T. mesentericum* bilden die geschätzten essbaren Schwarztrüffeln, während die ledrigharten *Tuber rufum* und *Elaphomyces granulatus* nicht essbar sind; letzterer ist der sog. *Hirschtrüffel* oder die Hirschbrunst und fand als Boletus cervinus Verwendung, um die Brunst der Tiere zu erwecken.

β) ***Pyrenomyceten*** oder ***Kernpilze*** besitzen flaschenförmige Perithecien, welche aber in der als Peridie bezeichneten Fruchtwandung an der Spitze eine kleine, enge Öffnung haben, durch welche die Entleerung der Sporen geschieht. Die Perithecien sitzen entweder unmittelbar auf dem Mycel oder sind zu mehreren vereinigt in ein rundliches oder keulenförmiges, pseudoparenchymatisches Mycelpolster, sog. Stroma, eingesenkt. Neben der Ascosporenbildung vermehren sich die Pyrenomyceten durch Conidien und bilden Sklerotien. Wir wollen die Entwicklung und Vermehrung von *Claviceps purpurea* des officinellen Mutterkorns, Secale cornutum näher betrachten, welches bei der Roggenernte in Form schwarzvioletter, hornartiger Körper eingesammelt wird und ein wertvolles Mittel gegen Blutungen und zur Verstärkung der Wehen ist. Dieses officinelle Mutterkorn ist ein sog. Sklerotium oder Dauermycelium aus pseudoparenchymatischem Gewebe bestehend und gelangt mit Reservestoffen angefüllt im Herbst in den Erdboden, wo es unverändert überwintert. Im nächsten Frühling zur Zeit der Roggenblüte brechen aus diesen Sklerotien rötlich gefärbte Stromata hervor, in deren Köpfchen unendlich viele Perithecien eingesenkt sind. Jedes Perithecium enthält in seinem Inneren mehrere Asci mit je acht länglichen Ascosporen, welche bei der Reife ausgeschleudert werden und durch den Wind auf Blüten des Roggens gelangen, wo sie ein neues Mycel bilden, das durch Wucherung zum Fruchtknoten vordringt und diesen in ein Pilzlager verändert. Aus dem Fruchtknoten brechen die Pilzhyphen hervor und überziehen die ganze Fruchtanlage mit äusserst dichtem Gewebe, auf

Abb. 314.

welchem sich kleine, senkrecht zur Oberfläche stehende Ästchen befinden, an deren Ende eine lebhafte Conidienbildung stattfindet. Hiermit ist eine äusserst günstige Gelegenheit für neue Infectionen durch Blüten besuchende Insekten geboten. Schliesslich bildet der Pilz im Herbst wieder ein Sklerotium.

Abb. 310 γ) ***Discomyceten*** oder ***Scheibenpilze*** haben ihren Namen davon, dass ihre Fruchtkörper, sog. Apothecien, von scheiben-, schüssel- oder napfförmiger Gestalt sind. Die Gewebeschicht, in welcher die Asci liegen, das sog. Hymenium, liegt auf der Innenseite des Apotheciums und besitzt zahlreiche Saftfäden oder Paraphysen. Ausser der Ascosporenbildung finden wir auch hier Vermehrung durch Conidien und Sklerotien. Es gehören zu den Discomyceten besonders die schmackhaften, unter dem Waldboden saprophytisch lebenden *Morchelpilze*, von welchen besonders *Morchella* und *Helvella esculenta* vorzügliche Speisepilze sind.

Abb. 311

4. Basidiomyceten.

Die Basidiomyceten sind äusserst zahlreich vertreten und gehören zu ihnen die grössten Pilze. Sexuelle Fortpflanzung, sowie Sporenbildung kommen bei ihnen nicht vor, indem nur Conidien die Fortpflanzung besorgen. Characteristisch für die Basidiomyceten sind die Conidienträger, sog. Basidien, an welchen die Conidien in bestimmter Anzahl, meist zu vieren, abgegliedert werden; nur bei den Hemibasidiern sind ähnlich, wie bei den Hemiasci, die basidienähnlichen Conidienträger noch nicht in Form und Conidienzahl bestimmt. Neben den Basidien, welche entweder mehrzellig oder ungeteilt sind, werden noch verschiedene andere Conidienformen ausgebildet. Die Basidiomyceten zerfallen in: Hemibasidier, Protobasidier, Hymenomyceten und Gasteromyceten.

a) Hemibasidier besitzen nur basidienähnliche Conidienträger, an welchen die Conidien noch nicht in bestimmter Anzahl abgegliedert werden. Es gehört zu ihnen

Discomyceten: die asci befinden sich an der Oberfläche des Fruchtkörpers. Hierher gehören: Peziza-Arten, Morchel, Lorchel.

Fruchtkörper = sog. Apothecien, die Scheibenform sind.

B. Basidiomyceten.

Conidien (= Nosporenbildung)

I. i) Hemibasidia, auf niedrig entwickelter Hyphe stehend.

a) Ustilagineen, Brandpilze sind durch Chlamydosporen ausgezeichnet.

b) Uredineen der Aecidiomyceten, Rostpilze.

II. 2) Typische Basidiomyceten.

1.α.) Ustilagineae: In den befallenen Pfl. bildet sich ein Mycel, aus den Zellen dieses bilden sich Sporen durch Zerfall der Mycelfäden in einzelne Zellen: sogen. Chlamydosporen.

Aus diesen wird eine Basidia und ~~[illegible]~~ an letzterer bilden sich Basidiosporen.

β) Uredineen der Aecidiomyceten.

Sie besitzen 4 verschiedene Sporenformen:

Teleutosporen = Wintersporen, die überwintern.
Uredosporen = Sommersporen.
Aecidiosporen = die sich in einem eigenen Fruchtkörper bilden
Spermagonien = die in flaschenförmigen Fruchtkörpern entstehen.

Hierhin gehört: Puccinia graminis (durch 2 zellige Teleutosporen ausgezeichnet)
Getreiderost.

An der Oberfläche von Berberitzenblättern entwickeln sich Spermagonien.
Abb. 32 A. Von diesen aus befallen Aecidiosporen das Getreide und im Innern eines so befallenen Getreidehalmes bildet sich dann ein Mycel.

Teleuto u. Uredosporen können auf Caryophyllaceen usw. mit diesen können Gramen infiziert werden, es bilden sich dann sog. Hexenkessel.

nur die Familie der *Ustilagineen* oder *Brandpilze*, welche als schädliche Parasiten besonders auf Gräsern und Getreidearten aber auch auf Coniferen leben und den sog. Getreidebrand erzeugen. Ihre durch den Wind äusserst verbreiteten Sporen sind Dauersporen und werden als sog. Brandsporen bezeichnet; dieselben machen eine längere Ruheperiode durch und keimen erst nach dem Überwintern zu Conidienträgern. *Ustilago segetum* verursacht den sog. Flugbrand auf Weizen, Gerste und Hafer. *Tilletia Tritici* ruft den sog. Stink- oder Schmierbrand des Weizens hervor.

b) Protobasidier besitzen mehrzellige, entweder quer- oder längsgeteilte Conidienträger, von denen jede der vier Teilzellen eine Conidie abgliedert. Die wichtigste der hierzu gehörigen Familien ist die der *Uredineen* oder *Rostpilze*, welche quergeteilte Basidien enthalten und auf den Blättern höherer Pflanzen die sog. Rostkrankheit erzeugen. Bei den Uredineen finden wir die komplicirtesten Fortpflanzungsvorgänge unter den Pilzen, weil die Sporen in drei verschiedenen Formen auftreten, und zwar unterscheiden wir:

Aecidiosporen, welche zuerst entstehen und in besonders ausgebildeten Fruchtkörpern, sog. Aecidien, gebildet werden. Sie keimen, sobald sie auf ein Grasblatt gelangen, und entwickeln ein in das Gewebe der Blätter eindringendes Mycelium.

Uredosporen oder Sommersporen gehen aus einem als Uredo bezeichneten Conidienlager hervor und vermitteln die Infection auf andere Gräser im Sommer.

Teleutosporen oder Wintersporen entstehen im Herbst aus dem Mycel des Pilzes auf den Graspflanzen und überwintern als Dauersporen; indem sie im nächsten Frühling zu viersporigen Basidien auskeimen.

Diese verschiedenen Sporenformen können entweder auf ein und derselben Pflanze, oder auf zwei ganz verschiedenen Pflanzenarten entstehen; den letzteren Fall bezeichnet man als sog. Wirtswechsel, welcher ganz be-

Abb. 321. sonders bei *Puccinia graminis*, dem *Getreiderost* ausgeprägt ist. *Gymnosporangium Sabinae* erzeugt seine Teleutosporen auf Juniperus Sabina. Die Gattung *Uromyces* schmarotzt auf verschiedenen Culturpflanzen.

Hymenium fruchtbildende Gewebe.

c) Hymenomyceten oder Hautpilze haben ihren Namen daher, weil die einzelligen Basidien zu einer Hautschicht sog. Hymenium vereinigt sind. Die Basidien besitzen meistens vier zähnchenartige Fortsätze, sog. Sterigmen, von denen jeder einzelne auf seiner Spitze eine Basidiospore abgliedert. Die Hymenomyceten sind meistens von beträchtlicher Grösse und leben als Saprophyten auf feuchtem Waldboden; man bezeichnet sie kurzweg als Schwämme.

Die wichtigsten Familien sind die *Polyporeen* und *Agaricineen*. f. nebenstehend.

α) **Polyporeen** oder **Löcherschwämme** besitzen als Fruchtträger gestielte oder ungestielte Hüte, welche an der Unterseite offene röhrenförmige Vertiefungen haben, deren Innenwände mit dem Hymenium bekleidet sind. Verschiedene *Boletus-Arten*, z. B. *Boletus edulis*, der *Steinpilz*, sind geschätzte Speisepilze. *Polyporus fomentarius*, der *Feuerschwamm* liefert den als Fungus Chirurgorum officinellen Wundschwamm oder Feuerzunder. *Merulius lacrymans*, der *Hausschwamm*, ist ein äusserst unangenehmer Saprophyt in nassem Holz und findet sich daher in feuchten Wohnungen.

β) **Agaricineen** oder **Blätterschwämme** besitzen als Fruchtkörper einen fleischigen, gestielten Hut, an dessen Unterseite radiale, messerklingenartige Lamellen sich befinden, welche mit dem Hymenium überzogen sind. Es gehören hierzu der Abb. 322. giftige *Fliegenschwamm*, *Amanita muscaria*, mit einem prächtig roten, weissgetupften Hut und weissen Lamellen. Der baumtötende *Hallimasch*, *Agaricus melleus*, dessen Mycelfäden zwischen Rinde und Holz verschiedener Fichten und Kiefern als schwarze Stränge, sog. Rhizomorpha, verästelt sind. Als Speiseschwämme dienen der *Champignon*, *Agaricus campestris* und *Pfifferling*, *Cantharellus cibarius*.

d) Gasteromyceten oder Bauchpilze besitzen

III.

Hymenomyceten (Fruchtträger).

Sie sind teils parasitär, teils saprophytisch.
Im Allgemeinen ist das Mycel fädenförmig
entwickelt und besteht nur aus Zellreihen. Es entstehen
4 Sterigmata, die dann abgeschnürt werden. Man teilt sie ein:

parasit 1) Uobasidia, durchweg nur Parasiten, sie erzeugen auf den von
ihnen befallenen Pflanzenteilen zellartige Hypertrophien.

2) Agaricini, ursprünglich ist der junge Fruchtträger von einer Hülle
umgeben, die nach dem Herreifen mitunter zurückbleibt.

Die sporentragenden Lamellen sind auf der Unterseite
des Hutes, welche vom Stamme aufgehoben, gelagert.

3) Polyporei, es finden sich hier Röhren, röhrenartige Verbiegungen des
Fruchtträgers. Das sporenbildende Gewebe ist bald an der
Oberseite, bald an der Unterseite des Hutes.
Polyporus fomentarius.

4) Hydneae besitzen Fruchtkörper, die an der Unterseite Stachelen haben.
Abb. 328.

5) Clavariaceae das Mycel ist strauchartig (korallenartig) verzweigt und
bildet auf der ganzen Oberfläche Sporen. Abb. 327.

saprophyt. 6) Telephorei, sie haben zellartartige, krustige Lager mit Sporen
an der Oberseite.

Lichenes.

Die Flechten sind eine Symbiose von Algen u. Pilzen.
Die Algenzellen, die sich zwischen den Pilzhyphen befinden, heißen Gonidien.
Der Thallus der Flechten wurde früher eingeteilt in:

Krustenartige – Krustenflechte
ohne Differenzierung z. B. die Landkartenflechte

blattartig ausgebildete Blattflechten
und in verzweigte Strauchflechten.

Jetzt ist die wissenschaftliche Einteilung die folgende:

1) Homoeomere Lichenes, wenn die Algenzellen in allen Teilen des Thallus ganz gleichmäßig verteilt sind.

2) Heteromere Lichenes, wenn der Thallus eine Differenzierung zeigt, indem die Algenzellen nur in einer besonderen Schicht vorhanden sind. z. B. Rinden u. Strauchflechten, die letzteren enthalten die Gonidienschichten. (Cetraria islandica).

Strasburger p. 328. Abbild. 337.

Der Beweis dafür, daß es sich bei den Lichenes tatsächlich um eine Symbiose von Algen und Pilzen handelt, kann geführt werden durch, daß:

1) die Gonidien selbständige Algenzellen sind,

2). daß zwischen Flechten unfruchtbar nur aus Pilzen bestehen und erst später die Algen einwandern.

3) daß, wenn neue Algen durch neue Hyphen dazubringt, ebenfalls Flechten entstehen.

meistens gestielte, fleischige Fruchtkörper, welche geschlossen bleiben und sich erst nach der Sporenreife durch Aufplatzen der als Peridie bezeichneten Aussenwand öffnen. Das Ganze wird von einem weichem Gewebe, der Gleba, umschlossen, in deren Innern sich zahlreiche von Hymenium ausgekleidete Kammern befinden. Die zu den Gasteromyceten gehörigen Familien zeigen in der Fruchtkörperbildung vielfältige Verschiedenheiten.

α) ***Lycoperdaceen*** besitzen eine am Scheitel rissig sich öffnende Peridie und enthalten in den Kammern der Gleba ein zwischen den Sporen liegendes, netzartig verzweigtes Hyphengewebe, ein sog. Capillitium. *Lycoperdon Bowista*, der *Riesenbowist*, besitzt ganz bedeutende Fruchtkörper. *Scleroderma vulgare* oder *Hartbovist.*

β) ***Hymenogastren*** besitzen kein Capillitium, auch öffnet sich die Peridie nicht. Gattung: *Hymenogaster.*

γ) ***Phalloideen*** sind durch ihren in der Jugend geschlossenen, eiförmigen, weissen Fruchtkörper ausgezeichnet, dessen Peridie sich später an der Spitze öffnet, wobei die Sporenkammer auf einem durch Wasseraufnahme sich schnell streckenden Stiel emporgehoben wird. Durch den leichenartigen Geruch der zerfliessenden Gleba werden Aasfliegen angelockt, welche für die Verbreitung der Sporen sorgen. *Phallus impudicus* in unseren Wäldern.

δ) ***Nidularieen*** sind kleine Pilze, deren Fruchtkörper schwarzbräunliche Becherchen vorstellen. *Crucibulum vulgare.*

C. Lichenes oder Flechten.

Die Flechten bilden eigentlich nicht eine selbständige Unterabteilung der Thallophyten, sondern sind vielmehr zu den betreffenden Algen oder Pilzen, aus welchen sich ihr thallus zusammensetzt, zu stellen; jedoch hat man sich daran gewöhnt, die Flechten wegen mannigfacher Übereinstimmungen ihres Vegetationskörpers in eine besondere Klasse zu stellen. Der Flechtenthallus stellt eine als Symbiose bezeichnete Vergesellschaftung einer Alge mit einem Pilz dar, indem die

Algenzellen, sog. Gonidien, in ein Geflecht von farblosen Pilzfäden eingestreut sind. Die in den Flechten vertretenen Algen sind Schizophyceen und Chlorophyceen, die an der Symbiose teilnehmenden Pilze meistens Ascomyceten, seltener Basidiomyceten. Indem der Pilz den Algen Wasser und anorganische Salze zuführt und somit den Flechten die Existenz auch an trockenen Orten, z. B. Felsen, ermöglicht, liefern für diese Arbeitsleistung die chlorophyllhaltigen Algen dem parasitisch lebenden Pilz organische Assimilationsproducte zur Ernährung. Die Befestigung der Flechten geschieht durch wurzelhaarartige Pilzhyphen, welche man als Rhizine bezeichnet.

Die vegetative Vermehrung der Flechten geschieht durch einfache Abgliederung beliebiger Teile des thallus oder durch Fragmentation, indem kleine Algengruppen, welche von Pilzfäden dicht umsponnen sind, sich vom Flechtenkörper als sog. Soredien loslösen und wieder zur Flechte heranwachsen. Ausserdem findet bei den Pilzen noch Sporenbildung statt, während die rein vegetativen Algen infolge der Symbiose keine Sporen erzeugen können. Je nach der Beschaffenheit der bei der Flechtenbildung beteiligten Pilze unterscheiden wir: Discolichenen, Pyrenolichenen, Hymenolichenen und Gasterolichenen.

A. Discolichenen zu teilen in

1. **Discolichenen** besitzen als Flechtenpilze Discomyceten, mithin sind also die Apothecien scheiben- oder schüsselförmig. Je nach Ausbildung des Flechtenthallus bezeichnen wir sie als:

a) Heteromere Discolichenen mit geschichtetem thallus, dessen Form hauptsächlich durch den Pilz bestimmt ist. Hierzu gehören:

Abb. 337. 340.

α) Strauchflechten mit einem verzweigten hand- oder strauchförmigen thallus. *Cetraria islandica, isländisches Moos*, officinell als Lichen islandicus mit einem oberseits blassgraugrünen oder braunen, unterseits weisslich gefärbten thallus mit schief randständigen Apothecien. *Rocella tinctoria* dient zur Darstellung von Lackmus. *Usnea barbata*,

Abb. 339

Die Flechten teilt man ein in:

1) Ascomycetenflechten (Ascolichenes).
enthalten Ascomyceten
+ a) Discolichenes (Discomyceten)
b) Pyrenolichenes (Pyrenomyceten)

2) Hymenolichenes, enthalten Hymenomyceten.

Fortpflanzung: ungeschlechtlich.

Bryophyten. Moospflanzen.

Wurzelhaare, keine echten Wurzeln.

Es tritt zum erstenmale ein Gewebe auf, der in Blatt und Stengel gegliedert ist. Es finden sich nur Zellen vor, keine Gefässe, daher eine Bindung an einen Gefässbündel.

Geschlechtsorgane sind an der Sporenkapsel des Moses vorhanden.

Die Geschlechtsorgane der thallodischen Moose haben die Form einer offenen Kammer.

Bei den Moosen sind 2 Generationen vorhanden. Die geschlechtliche geht aus den Sporen hervor, die ~~geschlechtlich~~ ungeschlechtliche aus der befruchteten Eizelle.

Geschlechtliche Generation = beblättertes Moospflänzchen mit Antheridien und Archegonien

Spermatozoiden — Eizelle

befruchtete Eizelle. (ungeschlechtliche G.)

Ungeschlechtliche Generation = Sporenkapsel = Sporogon. Fertig ist:

Spore, aus dieser wird

ein Protonema (Moskeim mit Rhizoiden)

beblättertes Moospflänzchen (Geschlecht. G.)
(thallotisches)

mit Antherid. u. Archegonium s. ob.

die Bartflechte an Baumstämmen. *Cladonia rangiferina*, die *Renntierflechte* ist überall verbreitet.

β) Laubflechten mit einem lappigen, laubartigen thallus. *Sticta pulmonacea*, die *Lungenflechte* obsolet mit gebuchtetem, handgrossem thallus an der Rinde verschiedener Bäume sitzend.

γ) Krustenflechten mit krustenartigem, dem Substrat fest anhaftenden thallus. *Graphis scripta*, die *Schriftflechte* bildet an Baumrinden einen grauweisslichen, fleckartigen thallus, auf welchem die strichförmigen, schwarzen Apothecien als Schriftzeichen erscheinen.

b) Homoeomere Discolichenen mit ungeschichtetem thallus, dessen Form hauptsächlich durch die Algen bestimmt ist; ausserdem sind die Algen und Pilzfäden im thallus gleichmässig verteilt.

δ) Gallertflechten mit gallertartigem, laubartigem thallus, welcher meist zu den Nostocaceen gehörige Gonidien besitzt. *Collema*.

ε) Fadenflechten mit fadenförmigem thallus. *Coenogonium*.

2. **Pyrenolichenen** besitzen als Flechtenpilze Pyrenomyceten, mithin krugförmige Perithecien, deren Peridie an der Spitze eine feine Öffnung hat. Gattung: *Sphaerophorus*, eine Strauchflechte, *Endocarpon*, eine Laubflechte, *Pertusaria communis*, eine Krustenflechte, *Lichina*, eine Gallertflechte, *Ephebe pubescens*, eine Fadenflechte.

3. **Hymenolichenen**, der Flechtenpilz ist ein Hymenomycet. *Cora* und *Laudatea* kommen nur in den Tropen vor.

4. **Gasterolichenen**, der Flechtenpilz ist ein Gasteromycet, kommen ebenfalls selten vor. *Trichocoma*.

II. Bryophyten oder Moose.

Die Moose besitzen einen deutlich ausgeprägten Generationswechsel und unterscheiden sich von den Thallo-

phyten durch die Entwicklung characteristischer Geschlechtsorgane, männlicher Antheridien und weiblicher Archegonien, weshalb man sie samt den Pteridophyten unter dem gemeinsamen Namen Archegoniaten zusammenfasst.

Die geschlechtliche Generation entsteht bei der Keimung einer ungeschlechtlichen Spore, wobei in den meisten Fällen erst ein als Protonema bezeichneter, algenähnlicher Vorkeim erzeugt wird, welch' letzterer zur eigentlichen Moospflanze heranwächst. An den Moossprossen entstehen die Geschlechtsorgane, flaschenförmige Archegonien mit je einer Eizelle und Antheridien mit beweglichen Spermatozoiden. Durch Befruchtung der Eizelle geht die ungeschlechtliche Generation hervor, indem durch Zellteilungen die sog. Mooskapsel oder Sporogonium entsteht, in dessen Inneren wieder zahlreiche, einzellige ungeschlechtliche Sporen erzeugt werden. Ausserdem findet bei den Moosen noch eine vegetative Vermehrung durch Brutknospen statt.

Bei den meisten Moosen besteht der Vegetationskörper aus einem mittels einer Scheitelzelle wachsenden Spross nebst Blättern, während echte, aus Gewebe gebildete Wurzeln mit Wurzelhaube nicht vorhanden sind, sondern nur fadenförmige Rhizoiden als Befestigungsorgane dienen.

Man teilt die Moose in zwei Abteilungen, Laub- und Lebermoose, ein, welche im folgenden characterisirt sind.

A. Hepaticae, Lebermoose.

Die Lebermoose besitzen ein nur schwach entwickeltes Protonema. Neben den in den Sporogonien enthaltenen Sporen sind noch sog. Elateren in Form langer mit spiraligen Wandverdickungen versehener Zellen, welche durch Wasseraufnahme das Ausstreuen der Sporen unterstützen. Es gehören hierzu vier Ordnungen.

1. **Ricciaceen** sind äusserst kleine Moose und besitzen die einfachste Ausbildung. Antheridien und Archegonien stehen auf der Oberseite des Sprosses und sind in gruben-

Die Moose werden eingeteilt in:

I. Laubmoose, radiärer beblätterter Sporp. s. S. 156 b.

II. Lebermoose: s. S. 156 b.

1) Thallo~~[illegible]~~tische: Formlose Wucherungen (Kommissuren).

2) Beblättert, Jungermanniaceae.

dorsiventraler Sporp. An der Unterseite des Sporps: (Wurzeln u. Rhizoiden entstehen) Bauchblätter (Amphigastrien).

Die Antheridien sind kanalförmige Gebilde deren Wandung aus einer einzigen Zellschicht besteht u. zahlreiche kleine Zellen umschließt, von denen sich ein Spermatozoid erzeugt.

Abb. 346. " 164 Lehr. d. Pflz.

Das Archegonium ist gestielt, es zerfällt in einen Halsteil u. einen Bauchteil. Der Bauchteil besteht aus einer einzigen Zellschicht, der Halsteil aus mehreren. Der Halsteil umschließt die Halskanalzellen, von welche sich im Bauchteil die Bauchkanalzelle befindet. In letzterer befindet sich die Eizelle. Die Spermatozoiden gelangen in den Hals und durch diesen zum Ei, in welches ein Spermatozoid eindringt. Bauch- u. Kanalzellen verschleimen bei der Reife zur Befruchtung.

Abb. 347. 164 Lehr. d. Pflz.

I. Lebermoose.

Das Protonema, das sich auf der Spore entwickelt, ist fadenförmig.
Das Sporogon durchbricht das Archegonium an der Spitze, die Reste
des Archegoniumwand bleiben an der Basis zurück.
Das ganze Innere der Sporenkapsel ist vom sporenbildenden
Gewebe erfüllt, bezw. von Elateren.
Man teilt sie ein in:

Marchantiae und
Jungermanniaceae

Anordnung der Blattorgane: 2zeilig
Sporg dorsiventral: Druck a. Kielseite

förmige Höhlungen eingesenkt. Sind meist Wasserbewohner, so z. B. *Riccia natans*, *Riccia fluitans*. Abb. 350.

2. **Marchantiaceen** sind meist grössere Lebermoose mit krautig gelappten Laubflächen und langgestielten Geschlechtsorganen. *Marchantia polymorpha* besitzt auf der Oberfläche des thallus eine regelmässige Felderung und kleine Brutbecher mit Brutknospen behufs ausgiebiger vegetativer Vermehrung. Abb. 351. u. 352. 353.

3. **Anthocerotaceen** umfassen nur einige wenige Moose, deren Antheridien zu zwei bis vier in anfangs geschlossenen, später zerreissenden Höhlungen an der Oberseite des wellig gekräuselten thallus entstehen. Das Sporogon öffnet sich bei der Reife schotenförmig mit zwei Längsklappen und besitzt im Innern ein centrales, haarförmiges, von Sporen und Elateren umgebenes Säulchen, sog. Columella. *Anthoceros laevis* findet sich häufig auf feuchtem Ackerboden.

4. **Jungermanniaceen** bestehen in ihren einfacheren Formen aus einem flachen, breitlappigen thallus, während bei den meisten eine deutliche Differenzirung in Stengel und zierliche Blättchen ohne Mittelnerv sich erkennen lässt. Die Archegonien stehen teils auf dem Rücken des Sprosses, teils sind sie gipfelständig an dem Ende des beblätterten Stengels oder seiner Seitenäste. Characteristisch für die Jungermannieen sind die langgestielten Sporogonien, welche sich bei der Fruchtreife durch Längsrisse mit vier Klappen öffnen und in ihrem Innern neben Sporen auch Elateren erzeugen. Eine Columella ist nicht vorhanden. *Metzgeria furcata* an Baumrinden lebend; *Pellia epiphylla* auf feuchtem Boden; *Jungermannia*. Abb. 357.

B. Musci, Laubmoose.

Die Laubmoose besitzen ein ziemlich grosses, reich verzweigtes Protonema, aus welchem das Moospflänzchen entsteht; letzteres besitzt einen radiär gebauten Spross mit spiraliger Anordnung der Blätter, welche meist sehr einfach sind, oft aber auch Mittel- und Randrippen enthalten. Die Abb. 361. 167 Sphs. s. Pl.

Geschlechtsorgane, Antheridien und Archegonien, stehen stets gruppenweise auf dem Gipfel des Sprosses oder am Ende kleiner Seitensprosse und werden von den obersten Blättern hüllartig umgeben, wodurch eine Art Blüte, die sog. Moosblüte, entsteht. Das Sporogon, aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entstanden, ist meistens von dem als Mützchen bezeichneten oberen Teil des Archegoniums bedeckt, indem die abgerissene Spitze mit emporgehoben wird. Bei der Fruchtreife öffnet sich die langgestielte Kapsel meistens durch Abwerfen eines Deckels, unter welchem am Rande der Kapsel ein einfacher oder doppelter Mundbesatz von zierlichen Zähnchen, ein sog. Peristom, stehen bleibt. Das Sporogon entwickelt in dem centralen Teil seiner Kapsel eine Columella, um welche die Sporen liegen, während Elateren nie gebildet werden. Man teilt die Laubmoose in vier Ordnungen ein: Sphagnaceen, Andreaeaceen, Phascaceen und Bryinen.

1) Sphagneae

1. **Sphagnaceen** oder Torfmoose leben an sumpfigen Orten und tragen hier zur Torfbildung bei, indem der Gipfel der Torfmoose von Jahr zu Jahr weiter wächst, während das untere Ende abstirbt und allmählich in Torf übergeht. Der Stengel der Torfmoose ist regelmässig verzweigt. Die rundliche Sporenkapsel öffnet sich bei der Reife mit einem Deckel und hat kein Peristom. Es gehört hierzu nur die einzige Gattung *Sphagnum*.

Abb. 359.

2) Schizocarpii

2. ~~Andreaeaceen~~ sind kleine, bräunliche Moose, deren Kapsel sich bei der Reife durch Längsrisse mit vier Klappen öffnet. Hierzu die einzige Gattung *Andreaea* meist auf felsigem Gestein lebend.

Abb. 360.

3) Cleistocarpii

3. ~~Phascaceen~~ oder auch Cleistokarpen genannt bestehen nur aus winzig kleinen Moosen, deren endständige Kapsel sich nicht öffnet; die Sporen werden erst durch Verwesung der Kapselwand frei. *Phascum*.

4) Hegocarpii

4. ~~Bryinen~~ sind die am höchsten entwickelten Moose und gehört zu ihnen die Mehrzahl sämtlicher Laubmoose. Das langgestielte Sporogon trägt die Kapsel, welche mit dem Mützchen oder Calyptra bedeckt ist und sich bei der

II. Laubmoose.

Entblättertes, reich gegliedertes Sporo- Blätter spiralig angeordnet.
Das Protonema ist stark entwickelt.
Die Sporenkapsel ist mit einer Haube - calyptra - versehen. Die Calyptra ist der Rest der Archegoniumwand, die von dem wachsenden
Abb. 360. Sporogon mit in die Höhe gehoben worden ist.
Abb. 367 Lebr. d. Ra.
In der Mitte der Sporenkapsel ist ein steriler Zellkomplex (Columella).
Abb. 366. Um die Oberfläche der Columella befindet sich das sporenbildende
" 359. Gewebe.

Unterabteilungen:

Abb. 359. b. **Sphagneen**: sind durch Pendopodium ausgezeichnet, Kapsel mit Deckel aufspringend.

Schizocarpii: Kapsel springt in 4 Klappen auf.

Cleistokarpii: Die Sporen werden durch Verwesung der Kapsel frei.

Stegocarpii: Deckel fällt ab. Peristom.

Pteridophyten · Farnpflanzen.

Sind die höchst entwickelten Kryptogamen. Der Körper ist differenziert in Stamm und Blatt. Es sind ferner echte Wurzeln vorhanden und echte Gefäßbündel, deren Holzteil aus echten Holzgefäßen und deren Bastteil aus echten Bastzellen besteht.

Hier hat auch eine 2 Generationen:

Die beblättertes Farnpflanze ist die ungeschlechtliche Generation.

Auf der Spore entwickelt sich ein Prothallium - geschlechtliche Generation.

Spore
|
Prothallium (geschlecht. Generation)
|
Archegonien — Antheridien
|
Eizelle — Spermatozoiden
(befruchtete Eizelle)
|
beblättertes Farnpflanze. (ungeschlecht. Generation)
An der Unterseite der Farnblätter:
die Sporangien
|
Spore.

!! Weibliche Sporen (wie bei Moosen abgeleitet) entstehen aus endogener Zellbildung in 4 Zahl aus einer Mutterzelle.

Blätter sind die Sporophylle.

Reife mit einem Deckel öffnet, was durch einen als Annulus bezeichneten Ring verdickter Zellen veranlasst wird. Am Rand der Kapselöffnung steht gewöhnlich ein von kleinen Zähnchen gebildeter einfacher oder doppelter Mundbesatz, sog. Peristom. Als Apophyse wird der in den Stiel übergehende untere Teil der Kapsel bezeichnet. Im Innern der Kapsel befindet sich eine durchgehende Columella, welche von dem sporenbildenden Gewebe, sog. Sporensack, umgeben ist. Je nach der Stellung des Sporogoniums unterscheidet man: Abb. 366.

a) acrokarpe Bryinen; bei ihnen steht das Sporogon am Ende des Hauptsprosses. Hierzu gehören: das überall sehr verbreitete *Haarmützenmoos*, *Polytrichum commune*, dessen Peristom aus 32 oder 64 Zähnen gebildet wird; *Funaria hygrometrica*, auf Steinen und Mauern. *Mnium*.

b) pleurokarpe Bryinen; bei ihnen stehen die Sporogonien seitlich am Moosstengel. *Hypnum* überall im Walde; *Fontinalis antipyretica* im Wasser schwimmend.

III. Pteridophyten oder Gefässkryptogamen.

Die Pteridophyten sind die höchst entwickelten Kryptogamen, indem ihr in Wurzel, Stamm und Blätter gegliederter Vegetationskörper echte Wurzeln mit Wurzelhaube und typische Gefässbündel besitzt. Ebenso wie die Bryophyten besitzen die Pteridophyten einen characteristischen Generationswechsel, indem aus der ungeschlechtlichen, einzelligen Spore die geschlechtliche Generation, ein unscheinbares grünes Prothallium, entsteht, welches an der Unterseite zwischen kleinen, als Haftorgan dienenden Rhizoiden die Sexualorgane, Antheridien und Archegonien, trägt. Aus der befruchteten Eizelle geht die ungeschlechtliche Generation hervor, indem ein mit Blättern und Wurzeln versehener Spross, die ungeschlechtliche Pflanze, entsteht, welche in Sporangien ungeschlechtliche Sporen erzeugt; aus letzteren

geht wieder durch Keimung die geschlechtliche Generation hervor. Die Sporangien stehen gewöhnlich an der Unterseite einfacher oder umgebildeter Blätter, welche man als Sporophylle bezeichnet.

Nicht bei allen Pteridophyten gehen aus den keimenden Sporen Prothallien mit beiderlei Geschlechtsorganen hervor, sondern ein Teil, Wasserfarne und Selaginellen, bilden zwei von einander verschiedene Sporenformen, sog. Mikrosporen und Makrosporen. Die in Mikrosporangien entstehenden Mikrosporen erzeugen sog. männliche Prothallien mit Antheriden, während aus den in Makrosporangien erzeugten Makrosporen sog. weibliche Prothallien mit Archegonien hervorgehen; somit kann also nur aus den weiblichen Prothallien eine ungeschlechtliche beblätterte Pflanze entstehen.

Man teilt die Pteridophyten in drei Reihen ein: Filicinen, Equisetinen und Lycopodinen und unterscheidet hierbei zwischen gleichsporigen oder homosporen und verschiedensporigen oder heterosporen Filicinen resp. Lycopodinen.

A. Filicinen oder Farne.

Die Farne besitzen einen einfachen oder verzweigten Stengel mit kräftig entwickelten und oft reichgefiederten Blättern, welche viele Nerven besitzen. Die in sog. Sori vereinigten Sporangien entstehen gewöhnlich auf unveränderten Laubblättern oder auf besonderen, metamorphosirten Sporenblättern, sog. Sporophylle.

1. Filices oder eigentliche Farne.

Sie sind homospor, d. h. also die Sporen sind gleichartig und die Prothallien tragen Antheridien und Archegonien. Die Antheridien ragen über die Oberfläche des Prothalliums hervor, die Archegonien sind mit dem Bauch eingesenkt und öffnen ihren Hals bei der Reife. Die Sporangien sind aus einer einzigen Epidermiszelle hervorgegangen und stehen meist zu

kann unterscheidet:

Isospore und heterospore Geschlechtsgenerationen:

Heterospore

Macrospore (weiblich)	Microspore (männl.)
Macroprothallium	Microprothallium
Archegonium	Antheridium
Eizelle	Spermatozoiden

Entwickelte Geschlechtsgenerationen

Macrosporen	Microsporen

Die Pteridophyten werden eingeteilt in:

1) Filicineae:
   a) Filices, Farnkräuter, (isospor) homospor.
   b) Hydropterides, Wasserfarren, heterospor
2) Equisetineae, isospor.
3) Lycopodineae,
   a) Lycopodiaceae, isospor
   b) Selaginellae, heterospor.

---

isospor = 1) solche, die Prothallien mit Archegon. u. Antheridien entwickeln

2) " , die Makro u. Mikroprothall. entwickeln.

physiologische Verschiedenheit der Sporen.

heterospor: Sporen morpholog. u. physiolog. ungleichwertig

Microsporen	Makrosporen
Microprothall.	Makroprothall.
Mikrosporangium	Makrosporangien

i/ Filicinae:

a/ Filices.

Die Gefäßbündel sind kompliziert, es sind Gefäßbündelringe, sog. Stelen. Die Aga der Farne ist polystelisch gebaut.
Es sind 2 verschiedene Gefäßbündel vorhanden:
Stammeigene, in der Aga.
Blatteigene, in den Blättern.

Blätter sind stark entwickelt, meist gefiedert, selten ganze Blattspreite. Die Blätter sind in der Knospenlage schneckenförmig eingerollt, bewirkt durch ungleichmäßiges Wachstum auf Ober und Unterseite der Spindel.
An den Blättern sind schuppige Gebilde = Spreublätter oder Kraushaare, die den morphologischen Wert von Haaren haben.
Auf der Unterseite der Blätter entwickeln sich die Sporen in den Sporangien, die zu sogen. Sori vereinigt sind.
Die Blätter sind sporangientragende Sporophylle. Die Sori sind entweder nackt oder von einem Häutchen (indusium) bedeckt. Das indusium entspringt an einem Haar, ist ein trichomartige Bildung.

Abb. 576. 175-177 (Lehr d. Pl.)

Die Sporangien sind trichome. Sie sind keulenförmige geschlossene Organe. Der Stiel besteht aus mehreren Zellreihen, während die prallen zähnungsartigen Kapselwand aus einer einzigen Zellschicht besteht. Von den Rändern u. Scheitel der Sporangienwandung bis zur Mitte der Bauchseite ein Ring = Annulus, eine Zellreihe mit stark verdickten Innenwänden und dünnen Außenwänden. Durch Entdichtungsbewegung werden die dünnen Wände eingestülpt, es entsteht eine Zug, die Kapsel zerreißt auf der Seite und die Sporen treten aus.
Auf der Spora entwickelt sich ein Prothallium.

Das Prothallium ist herzförmig, dorsiventral. An der Unterseite sind Wurzelhaare. Auf der Unterseite befinden sich die Antheridien u. Archegonien.
Die Antheridien sind keulenförmige Gebilde.
Die Archegonien sind ähnlich denen der Moose, nur ohne Stiel. Der Bauchteil des Archegoniums ist in das Prothallium eingesenkt. Durch Äpfelsäure wird ein chemotaktischer Reiz auf die Spermatozoiden ausgeübt.
Hierher gehört: Aspidium felix mas (Rhizoma filicis)
Kräftige Blätter sind Sporophylle.
Rhizoma ist kräftig entwickelt und mit Spreublättern versehen.

Gruppen sog. Sori vereinigt auf der Unterseite gewöhnlicher oder nur wenig veränderter Laubblätter; öfters sind die Sori von einem zarten Häutchen, einem sog. Schleierchen oder Indusium, bedeckt. Nebenblätter sind nicht vorhanden. Es gehört hierzu neben verschiedenen anderen Familien der Tropen als wichtigste einheimische Familie die der *Polypodiaceen.*

Polypodiaceen ist die umfangreichste Familie der Farne; die zu Sori vereinigten gestielten Sporangien sind mit einem Indusium bedeckt und befinden sich an der Unterseite der Blätter. Das Aufspringen der Sporangien wird durch einen als Annulus bezeichneten Ring stark verdickter Zellen bewirkt und geschieht in einem Querriss. Je nach Ausbildung der Sori unterscheiden wir drei Unterfamilien.

a) *Polypodieen.* Die rundlichen Sori sind ganz ohne Schleierchen oder nur von dem zurückgeschlagenen Blattrand bedeckt. *Polypodium vulgara*, *gemeiner Tüpfelfarn* oder *Engelsüss* ist äusserst verbreitet und besitzt auf der Unterseite der einfach tiefgefiederten Blätter grosse nackte, rotgelbe, rundliche Sori. Abb. 378. u. 379.

b) *Asplenieen.* Die länglichen Sori sind von einem seitlichen Indusium bedeckt. *Asplenium Filix femina* ist das verbreitetste Farnkraut und besitzt an seinen doppelt gefiederten Blättern strichförmige Sori. Unterscheidet sich durch seinen ganzen Habitus und die äusserst zart zerteilten Wedel von dem sog. männlichen Farn.

c) *Aspidieen.* Die zahlreichen, rundlichen Sori sind von einem herznierenförmigen Indusium bedeckt. *Aspidium Filix mas*, der *gemeine Wurmfarn*, hat ebenfalls doppelt gefiederte Blätter, auf deren Unterseite die Sori zu beiden Seiten des Mittelnervs in zwei Reihen stehen. Der kriechende, dicke Wurzelstock ist als Rhizoma Filicis officinell und muss sein Vorrat jedes Jahr erneuert werden. Der ungeschälte, aussen braune, innen grüne Wurzelstock enthält Filixsäure, Harz, fettes Öl und Gerbstoff und wird als sicher wirkendes Bandwurmmittel verordnet. Abb. 373.

2. Hydropterides oder Wasserfarne.

Sie sind heterospor, d. h. die Sporen sind verschiedenartig, indem die in Mikrosporangien erzeugten Mikrosporen nur männliche Prothallien mit Antheridien und die in Makrosporangien erzeugten Makrosporen nur weibliche Prothallien mit Archegonien hervorbringen. Die Mikro- und Makrosporangien sind hier in fruchtähnliche an der Basis der Blätter sitzende Kapseln, sog. Sporangienfrüchte, eingeschlossen. Die Sporangienwand besitzt keinen Annulus. Die Hydropteriden sind im Wasser oder auf sumpfigem Boden wachsende, krautige Gewächse. Es gehören zu ihnen zwei Familien:

a) ***Salviniaceen,*** sind kleine, freischwimmende, wurzellose Wasserpflanzen mit zweierlei Blättern, von denen die oberen als ovale Schwimm- oder Luftblätter, die unteren als fadenförmige, ins Wasser herabhängende Wasserblätter ausgebildet sind; die letzteren dienen als Haftorgane. *Salvinia natans* einheimisch. *Azolla* nur in den Tropen.

Abb. 382. " 383. " 384 etc

b) ***Marsiliaceen*** besitzen einen dünnen, auf feuchtem Wiesen- oder Torfgrund kriechenden Stengel mit gestielten Blättern und ebenfalls gestielten Sporangienfrüchten, in deren Kapseln Mikro- und Makrosporangien nebeneinander enthalten sind. *Marsilaria quadrifoliata* und *Pilularia globulifera.*

Abb. 388 " 389.

B. Equisetinen oder Schachtelhalme.

Die Schachtelhalme besitzen ein im Boden weithin kriechendes, reichverzweigtes Rhizom, aus welchem jährlich die entweder einfach bleibenden oder quirlig verzweigten, oberirdischen, grünen Sprosse entstehen. Äusserst characteristisch für die Equisetinen ist die eigenartige Beblätterung, indem an den mit hohlen Internodien abwechselnden Knoten ein Quirl von kleinen, zu gezähnten Schneiden verwachsenen Schuppenblättern steht, welche die Basis der Internodien umschliessen. Die Sporangien stehen an besonders gestalteten Blättern, welche am Sprossgipfel in dicht auf einander

Hydropterides. Wasserfarne, heterospor.

Marsilia ~~Marsilea~~ (~~Pilularia~~) oxalisähnlich
Pilularia, grasartiger Habitus
Salvinia. (wurzellos)
Azolla, lebt mit Nostoc-Arten symbiotisch zusammen.

Salvinia: wurzellose Wasserpflanze. Heterophyllie. 2 Blätter sind Schwimmblätter, das 3. ist wurzelartig gestaltet und trägt die Sporocarpen.
die beblättertes Pflanze ist die ungeschlechtliche Generation.
die Sporangien bilden sich in Sporokarpen aus. Sporokarpe sind Blattabschnitte.
zweierlei Sporangien: Microsporangien (enthält zahlreiche Microsporen)
und Macrosporangien (enthält eine einzige Makrospore).
die Micro- und Macrosporen bleiben in den Sporangien eingeschlossen. Sie entwickeln dann ein Micro- bzw. Macroprothallium.

2. Equisetineae:

Schachtelhalmgewächse sind isospor, die fossilen waren heterospor. Die Blätter sind rudimentär u. in Quirle angeordnet. Heterophyllie.
die Sporangien sind zu Sporangien-Ähren angeordnet.
die Equisetaceae haben gemeinschaftliche Gefäßbündel.
die Sporangien-Ähren bestehen aus einer Vereinigung von Sporophyllen, die alle spiralförmig angeordnet sind. Die Sporophylle sind schildförmig, an der Unterseite des Schildes befinden sich die einzelnen Sporangien, diese zahlreiche Sporen. Die Spore ist einzellig, chlorophyllhaltig und mit 2 Anhängsel (Elateren) versehen. Die Elateren sind hygroskopisch.
Bei Equisetum palustre entwickeln sich zuerst fertile, chlorophyllose Sprosse-Sporophylle, dann sterile Blätter, welche assimilieren.

3. Lycopodineae: Isospor und heterospor.

a) Lycopodiaceae: Blätter stärker entwickelt, als bei den Equisetaceae.
isospor — Verzweigung unregelmäßig.

Die beblättert Pflanze ist die ungeschlechtliche Generation.
Die Sporophylle sind in eine Sporangienähre verbunden.
Die Sporangien sind am Grunde der Blätter inserirt.
Feste dichotomische Verzweigung des Sprosses.
Die Prothallien der Lycopodiaceae leben in Symbiose mit Pilzen.

b) Selaginellae: heterospor.

Micro- und Macrosporangium.
Die Micro- und Macrosporen werden fast auf den Sporangien entlassen.
Mikroprothall.

folgenden Quirlen zu ovalen, ährenartigen Sporangienständen verbunden sind. Obgleich die in den Sporangien enthaltenen Sporen von gleicher Beschaffenheit sind, gehen doch bei der Keimung aus ihnen meist dioecische Prothallien hervor, indem die schwächer entwickelten Vorkeime nur Antheridien, die kräftigeren nur Archegonien tragen. Es gehört zu den Equisetinen nur die einzige Gattung *Equisetum*, von welcher *Equisetum arvense*, *Ackerschachtelhalm* oder *Zinnkraut* die bei uns wichtigste Art ist. Im Frühjahr erscheinen zuerst die anfangs rötlichen, fertilen Sprosse, welche nach der Sporenreife durch Vertrocknen absterben, während später erst die grünen, reich verzweigten, sterilen Sprosse zum Vorschein kommen, welche in der äusseren Membran der Stengelepidermis grössere Mengen Kieselsäure eingelagert enthalten und deshalb zum Scheuern von Zinngeschirr oder Poliren von Holz verwendet werden. *Equisetum hiemale* ist ganz besonders durch reichlichen Kieselsäuregehalt ausgezeichnet.

C. Lycopodinen oder Bärlappgewächse.

Die Lycopodinen sind besonders durch die dichotome Verzweigung ihrer Sprosse und Wurzeln characterisirt. An der Sprossachse stehen zahlreiche, kleine, meistens dicht gestellte Blätter, mit einem unverzweigten Mittelnerv. Die Sporangien stehen in der Einzahl am Grunde der wenig oder gar nicht veränderten Blattoberseite oder in ihrer Achsel. Häufig sind die sporangientragenden Blätter an den Enden der Sprosse zu ährenförmigen Sporangienständen, sog. Sporangienähren, vereinigt. Wir unterscheiden auch hier, wie bei den Filicinen, zwischen homosporen und heterosporen Lycopodinen; zu ersteren gehört nur die Familie der Lycopodiaceen, zu den letzteren die beiden Familien der Selaginellaceen und Isoëtaceen.

1. ***Lycopodiaceen*** oder ***Bärlappe*** haben gleichartige Sporen, aus welchen monoecische Prothallien mit Antheridien und Archegonien entstehen. Die Antheridien sind in das Gewebe des Prothalliums etwas eingesenkt. *Lycopodium*

Abb. 389. *clavatum*, der *gemeine Bärlapp*, ist von moosartigem Aussehen und findet sich sehr häufig auf Haideboden, besonders in trockenen Gebirgswäldern. Der dicht mit nadelförmigen, kleinen Blättchen besetzte Stengel kriecht weit über den Boden hin und ist gabelförmig verzweigt. Die Sporangienähren stehen zu zwei oder mehreren am Sprossgipfel und sind durch Vereinigung nebeneinander befindlicher Sporophyllen entstanden; von den letzteren trägt ein jedes auf dem Grunde seiner Oberfläche ein einziges, nierenförmiges Sporangium, welches sich bei der Reife in einem Querriss öffnet. Die gelben, tetraëdrischen Sporen von *Lycopodium clavatum* sind als Lycopodium, Bärlappsamen oder sog. Hexenmehl, officinell und dienen als Streupulver.

2. ***Selaginellaceen*** besitzen im allgemeinen einen den Lycopodiaceen ähnlichen äusserst zierlichen Habitus, unterscheiden sich aber von diesen dadurch, dass in verschiedenen Sporangien Mikrosporen und Makrosporen ausgebildet werden. Hierzu gehört nur eine einzige Gattung *Selaginella*, von welcher *Selaginella helvetica* die besonders in den Alpen verbreitetste Art ist.

Abb. 391. " 392.

3. ***Isoëtaceen*** sind ebenfalls heterospor und schliessen sich den Selaginellen an. Sie sind durch die einzige Gattung *Isoëtes* vertreten und besitzen einen nur kurzen, unverzweigten Stengel mit schmalen, linealen Blättern. Die Sporangien stehen in einer grubenförmigen Vertiefung an der Basis der Blätter. *Isoëtes lacustris*, das *gemeine Brachsenkraut*, ist einheimisch und lebt auf dem Grunde stehender Gewässer. Die meisten Arten von *Isoëtes* gehören den Tropen an und wachsen dort teils auf feuchtem, teils auf trockenem Boden.

Phanerogamen.

Hier eine Blüte verfolgen.

Fruchtblätter = Macrosporangientragende Sporophylle
/ /
Samenanlagen = Macrosporangium.
/ /
primär. Embryosack = Macrospore
/ /
Nährgewebe = Macroprothallium.
/ /
Archegonium = Archegonium
/ /
Eizelle = Eizelle.

Staubblätter = Microsporangientrag. Sporophylle
/ /
Pollensäcke = Microsporangien
/ /
Pollenkörner = Microsporen.

Gymnospermae: Holzgewächse mit eingeschlechtigen Blüten. Samenanlagen frei an der Oberfläche der Fruchtblätter. (homolog d. Makroprothall.) Keimsack bildet sich vor der Befruchtung. Männliche u. weibliche Blüten sind eine zapfenförmige Vereinigung zahlreicher schuppenförmiger Blätter. Intercellulare Saftbehälter enthalten Schleim, Harz etc. Holzgefässe. Gefässbündel sind in einem Kreis angeordnet.

(nackten)

(kein Fruchtknoten, keine Blüte)

Übergang von den Kryptogamen zu den Gymnospermen.

Isospore Farnpflanze	Heterospore Farnpfl. (Salvinia-)		Gymnospermae:	
Sporophylle	Sporophylle	Sporophylle mit	Fruchtblätter mit Samenanlagen	Staubblätter mit Pollensäcken
Sporangien	mit Macrosporangien	Microsporangien		
Spore	Macrospore	Microspore	primär. Embryosack	Pollen
Prothallium (selbständige Pfl.)	Macroprothallium (rudimentär)	Microprothall. (rudimentär)	Archegonium rudimentäre Macroprothall.	rudiment. Microprothall.
Archegonien	Antheridien	Archegonien	Antheridien (rückgebildet)	Archegonium	reduziert. Antheridium
Eizelle	bewegungsfähiges Spermatozoid	Eizelle	bewegl. Spermatozoid	Eizelle	bewegl. Sperm.

Isoblättrige Farnpfl. mit Sporophyllen versehen.

Heteroblättrige Farnpfl. mit makro- u. mikrosporangientragenden Sporophyllen

Leitungspflanze auf Staubblättern u. Fruchtblättern.

Cycadeae: Blätter gefiedert, in der Knospenlage eingerollt. Schizogene Schleimgänge. Die Samenanlagen haben im oberen Teil des Nucellus einen Pollenkammer. Samen: reinfruchtfleisch mit 2 Keimblättern. Holzartiger Habitus. Besitzen Gefässe.

Zweite Abteilung.

Phanerogamen oder Spermaphyten.

Gewächse mit Blüten und Samen.

IV. Gymnospermen.

Die Gymnospermen sind Bäume oder Sträucher mit sekundärem Dickenwachstum; ihre Blätter sind entweder einfach, Nadeln oder Schuppen, oder sie sind gefiedert. Die Blüten sind stets eingeschlechtlich und meistens nackt, nur bei den zugehörigen Gnetaceen finden wir ein kleines, unscheinbares Perianth. Der Befruchtungsprocess geht in der für Phanerogamen characteristischen Weise vor sich, indem die in dem Pollenschlauch gebildete Spermazelle zu der im Embryosack liegenden Samenanlage gelangt und sich hier mit der Eizelle vereinigt, wodurch der aus Embryo, Endosperm und Schale bestehende Same gebildet wird. Die Samen der Gymnospermen sind im Gegensatz zu denen der Monocotylen und Dicotylen nicht in einen Fruchtknoten eingeschlossen, sondern sitzen frei an der Basis des offenen Fruchtblattes; es erklärt sich hieraus die Bezeichnung Nacktsamige, im Gegensatz zu den Angiospermen oder Bedecktsamigen. Der Embryo ist in das als Nährgewebe dienende Endosperm eingebettet und gelangt nach einer Ruheperiode mittelst zwei oder mehreren Cotyledonen zur Keimung.

Die Gymnospermen umfassen die Cycadeen, Coniferen ~~und~~ Gnetaceen u. Ginkgoineae.

A. Cycadeen.

Die Cycadeen besitzen einen meist unverzweigten kurzen oder säulenförmigen Stamm ohne echte Gefässe, an

dessen Gipfel eine Krone grosser gefiederter Blätter steht. Das durch sekundäres Dickenwachstum gebildete Holz enthält nur Tracheiden. Die eingeschlechtlichen Blüten sind dioecisch und stets endständig. Sie sind nur durch die einzige Familie der *Cycadaceen* vertreten, welche als immergrüne Holzgewächse ausschliesslich den Tropen angehören. *Cycas*, *Zamia*, *Encephalartos* etc., deren Blätter fälschlich als Palmenzweige bezeichnet und zum Schmuck der Gräber verwendet werden.

B. Coniferen.

Die Coniferen oder Nadelhölzer haben im Gegensatz zu den Cycadeen einen reichlich monopodial verzweigten Stamm, dessen durch sekundäres Dickenwachstum gebildetes Holz keine Gefässe, sondern nur Tracheïden enthält; letztere sind langgestreckte, prosenchymatische Zellen und zeichnen sich durch Hoftüpfeln (vgl. pag. 54) aus. Der Stamm kann eine ganz bedeutende Höhe erreichen und besitzt in langgestreckten Intercellularräumen, sog. Harzgängen, reichlich Harz. Die Blätter sind meistens klein, nadel- oder schuppenförmig, wodurch eine zu hohe Wasserverdunstung vermieden wird, da die Nadelhölzer gewöhnlich auf sandigem Boden stehen. Die Nadeln halten in der Regel viele Jahre aus, weshalb die Coniferen immergrüne Gewächse sind, nur *Larix* wirft im Herbst seine Blätter ab.

Die Blüten sind eingeschlechtlich und zwar entweder monoecisch auf einer Pflanze (*Abies*) oder dioecisch auf verschiedenen Pflanzen (*Juniperus*). Die männlichen Blüten bestehen aus einer kleinen Achse mit zahlreichen Staubgefässen, welche mehrere, oft mit zwei lufterfüllten Blasen versehene Pollenkörner besitzen. Die weiblichen Blüten sind in ihrem Bau sehr verschieden; im einfachsten Fall eine einzige Samenanlage, z. B. bei der Eibe, oder ein Zweig mit mehreren, nicht verwachsenen Fruchtblättern, auf welchen frei die Samenanlagen stehen. Die Bestäubung findet durch den Wind statt, indem der

Coniferen. Nadelhölzer.

Meistens immergrüne Habitus. Blätter nadel- oder schuppenförmig. Nadeln mehrjährig, nur die Lärche bildet alljährlich neue Nadeln. Geschlechtsblüten in einem Kreis angeordnet. Holzkörper besteht aus Tracheiden. Harzgänge Blätter eingeschlossen meist monöcisch.

Die männlichen Blüten sind eine zahlenförmige Verzweigung von Staubblättern, die an der Unterseite 2 oder zahlreiche Pollensäcke tragen. Das Pollenkorn ist mit 2 Luftblasen versehen.

Die weiblichen Blüten sind eine zahlenförmige Verzweigung von Fruchtblättern. Die schuppenförmigen Fruchtblätter tragen an der Oberfläche 2 Samenanlagen, die frei sind. Häufig sind die Samen mit einem Flügel versehen.

Die Keimpflanze hat meistens mehre Keimblätter.

Juniperus, diöcisch

Fruchtkörper holzig oder fleischig

Pinus — Juniperus

Cupressineae: Viele Kurztriebe.

a) Cupressineae: Spiral- oder gegenständige, nadel- oder schuppenförmige Blätter. Pfeilförmige Sporophylle.

Juniperus communis: Nur die 3 ohne Kurztriebe sind fertil

" Sabina: Heterophyllie. Blätter an Jungtrieben.

" Virginia: Bleistiftholz.

Sequoia: dickste Bäume der Welt.

b) Araucariaceae: Teilung der Kurztriebe in eine Deck- u. Kurztriebfläche.

Pollen direkt auf die Mikropyle fällt und in diese hineinwächst. Die Befruchtung erfolgt gewöhnlich erst nach einem Jahr. Die Samen sind durch einen Flugappart ausgezeichnet.

Die Coniferen sind in der kalten und gemässigten Zone äusserst verbreitet, während sie in den Tropen zurücktreten. Sie werden eingeteilt in Pinoideen und Taxoideen.

1. Pinoideen.

Die Pinoideen sind monoecische oder dioecische Gewächse, deren weibliche Blüten Zapfen sind; die Samenanlagen sitzen an schuppenartigen Fruchtblättern und reifen zwischen diesen eingeschlossen zu Samen, deren Schale lederartig, holzigtrocken oder vollständig hart ist. Es gehören hierzu alle einheimischen Nadelhölzer und unterscheiden wir folgende Familien: *Cupressaceen*, *Araucariaceen*, *Abietaceen*.

a) *Cupressaceen.* Die Nadeln und Zapfenschuppen stehen in Quirlen. Die zwei oder mehreren, achselständigen orthotropen Samenanlagen sind mit der Mikropyle nach aufwärts gewendet. *Juniperus communis*, *Wachholder*, ist ein dioecischer Strauch mit nadelförmigen Blättern in dreigliedrigen Quirlen; die weiblichen Blüten bestehen aus drei Schuppen mit je einer Samenanlage und bilden nach der Reife durch Verwachsung und Fleischigwerden der drei Fruchtschuppen schwarzblaue Beeren, welche als Fructus Juniperi officinell sind. *Juniperus Sabina*, *Sadebaum*, monoecisch mit schuppenförmigen Nadeln in zweizähligen Quirlen und schwarzen Beeren; die Zweigspitzen als Summitates Sabinae officinell. Ausserdem noch die Gattungen *Thuja*, *Biota*, *Cupressus*, welche in den Tropen heimisch sind, aber als Ziersträucher bei uns gepflanzt werden.

b) *Araucariaceen.* Die Blätter und Zapfenschuppen sind spiralig; jedes Fruchtblatt ist einfach und trägt eine anatrope Samenanlage mit der Mikropyle nach unten gewendet. Sind nicht einheimisch. *Dammara alba*, *Dam-*

mara orientalis und *Dammara splendida* (Ostindien) liefern das officinelle Dammarharz, Resina Dammar.

c) ***Abietaceen*** haben spiralig gestellte, nadelförmige Blätter und in eine Deck- und Samenschuppe gespaltene Fruchtblätter. Die Samenschuppe trägt zwei anatrope Samenanlagen mit der Mikropyle nach unten gewendet. Die an einer spindelförmigen Achse spiralig stehenden Deck- und Samenschuppen verholzen bei der Samenreife und bilden so die als Zapfen bezeichneten Samenstände. *Abies alba*, die *Edeltanne* oder *Weisstanne*, hat nur Langtriebe; die flachen Nadeln sind unterseits mit zwei weissen Längslinien versehen. Die Zapfen stehen aufrecht am Ende der sie tragenden Zweige; bei der Reife lösen sich die Zapfenschuppen einzeln ab, während die spindelförmige Achse am Baum stehen bleibt. Die reifen Samen sind von einem flügelartigen Anhange umgeben. *Picea vulgaris*, die *gemeine Fichte*, ist äusserst verbreitet und liefert die Weihnachtsbäume; hat vierkantige Nadeln und endständige, herabhängende Zapfen, welche sich bei der Reife ablösen. *Pinus silvestris*, die *Kiefer*, ist durch seine an Kurztrieben paarweise entspringenden Nadeln ausgezeichnet; an den Langtrieben befinden sich die männlichen Blüten. Dieser Baum und verschiedene andere *Pinus*-Arten, wie *Pinus australis*, *P. Taeda*, *P. Pinaster* etc. liefern das officinelle Colophonium, Terebinthina oder Terpentin, Ol. Terebinthinae, Resina Pini und Pix liquida. Von *Pinus Pumilio* wird das Ol. Pini Pumilionis, Latschenkiefernöl, erhalten. *Larix europaea*, *Larix decidua*, die *Lärche*, besitzt ebenfalls Kurz- und Langtriebe und ist hauptsächlich von allen anderen einheimischen Nadelhölzern dadurch unterschieden, dass sie ihre an Kurztrieben in dichten Büscheln stehenden, weichen Nadeln im Herbst abwirft; liefert den gelblichen, durchsichtigen Terebinthina laricina, Lärchenterpentin. *Cedrus Libani*, die *Ceder*, kommt im nordwestlichen Amerika und Syrien vor.

---

c) Abietaceae: Blätter stets spiralig angeordnet. Jedes Fruchtblatt spaltet in Deck- und Fruchtschuppe; meist ein Samenkörnchen.

Männliche Blüten bestehen aus vielen Staubblättern.

+ Abies: Tanne - Baumes Gestalt. Weibliche Blüten postkarpel nach aufwärts. Es fällt nicht der ganze Zapfen ab, sondern nur einige Schuppen. Narben an der Spitze 2zähnig, an der Unterseite 2 weiße Streifen. Deckschuppen stark entwickelt. Zapfen w. aufrecht stehend.

+ Picea excelsa: Fichte - Baum (Pflanzen) sehr hoch eine Bestandbildung. Blätter nur eine einfache Spitze. Zapfen hängend, werden vom Wind forgetragen.

+ Pinus silvestris: Kiefer, Lang- u. Kurztriebe. Letztere paarweise häufig, Letztere nadelförmig. Fruchtzapfen mit Apophysen.

Larix: Lärche, Lang- u. Kurztriebe.

An den Langtrieben bei Pinus finden sich die unreifen Blüten.

Pinus { Langtrieb - Knospen im Frühjahr.
Kurztrieb - mit 2 Nadeln

Taxoideae: kurz reife Samenanlagen. Samenanlagen von einem stillen umgeben. Taxaceae: Taxus baccata.

Gnetaceae.

Blüte mit Perianth; Gnetum: klettender Baum

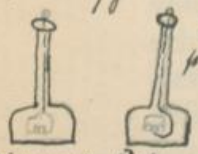
Ephedra
Welwitschia } diözisch i. Kutsch. Afrika.

Zur Pollenentstehung
2 Pollen!

Spermatozoid 1 + Eizelle = Embryo
" 2 + sec. Embryosackk. = Endosperm

Angiospermen:

Die Samenanlagen sind eingeschlossen von einem Fruchtknoten, der von einem der meisten Fruchtblättern gebildet wird. Zum Unterschied von den Gymnospermen spaltet hier der Pollenkorn erst auf den Fruchtknoten und entwickelt hier einen Pollenschlauch zur Eizelle. Je nach dem Ort, wo der Pollenschlauch hier einsteigt, unterscheidet man: Syphonogame oder Chalazogame Angiospermen.



Syphonogamie — Chalazogamie

Samenanlagen = Macrosporangium
primärer Embryosack = Macrospore

Der Macrosporkallium u. der Archegonium sind reduziert. In der Samenanlage entwickelt sich eine Zelle besonders stark, der Kern teilt sich, die Teile gehen nach unten u. oben – teilen sich immer wieder, dann noch einmal. Von diesen 4 verschmelzen noch die Mitte und verschmelzen zu dem secundären Embryokern. Von den oberen 3 Zellen (die) springt eine fürder ein, sie ist die Eizelle, die beiden andern sind die Synergiden. Die 3 unteren bleiben als Antipoden. Bei der Befruchtung ist keine Reifeperiode vorhanden. Die Befruchtung ist eine Doppelbefruchtung. Jedes Spermatozoid dringt ein, das eine befruchtet die Eizelle, die befruchtete Eizelle wird zum Embryo, das andere befruchtet den secundären Embryosackkern. Aus dem befruchteten Embryosackkern entsteht das Reservestoffe (Endosperm, nach der Befruchtung entstehend).

2. Taxoideen.

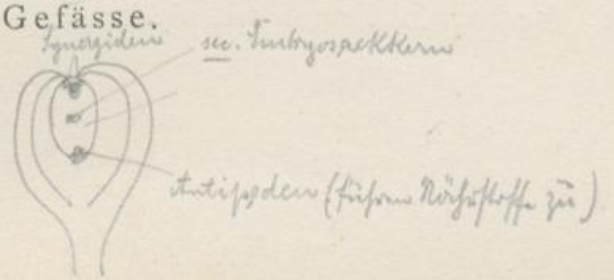
Die Taxoideen haben stets dioecische, endständige Blüten. Die weiblichen Blüten besitzen meistens nur eine einzige, orthotrope Samenanlage. Die Zapfenbildung ist unvollkommen oder fehlt ganz. Der reife Samen ist entweder mit einem nachträglich gebildeten, fleischigen Arillus oder mit einer saftig weich gewordenen Samenschale umgeben. Es gehört hierzu nur die Familie der *Taxaceen,* welche hauptsächlich in den Tropen vertreten sind. Als einzige bei uns einheimische Art findet sich der *Eibenbaum, Taxus baccata*, welcher nur Langtriebe mit flachen Nadeln besitzt. Keine Fruchtblätter. Der reife Samen ist von einem roten, fleischigen Arillus umgeben. Abb. 422.

C. Gnetaceen.

Die *Gnetaceen,* welche nur drei Gattungen umfassen, sind die höchst entwickelten Gymnospermen, indem ihre Blüten mit einem Perigon versehen sind und ausserdem in dem durch sekundäres Dickenwachstum gebildeten Holzteil echte Gefässe vorkommen. Die Gnetaceen sind ausschliesslich Tropenbewohner und nur durch *Ephedra vulgaris* von schachtelhalmähnlichem Aussehen im südlichen Tyrol vertreten. *Gnetum* (trop. Asien und Amerika). *Welwitschia mirabilis* (Südwestafrika). Abb. 430.

D.) Ginkgoineae: Nur ein Ginkgo biloba. Blüte dieciisch, kätzchenartig. Deutliche Antheren

Die folgenden Monocotylen und Dicotylen fasst man unter dem Namen Angiospermen oder Bedecktsamige zusammen, welche von den Gymnospermen hauptsächlich durch das Vorhandensein meist lebhaft gefärbter Blüten (Insektenblütler) und durch die in einen Fruchtknoten eingeschlossenen Samenanlagen unterschieden sind. Ausserdem besitzen alle Angiospermen echte Gefässe.



V. Monocotylen.

Die Monocotylen sind meist krautige Gewächse mit geschlossenen Gefässbündeln, welche auf dem Stammquerschnitt regellos zerstreut erscheinen. Ein sekundäres Dickenwachstum findet wegen des Mangels an Cambium nicht statt, jedoch kommen auch einige Ausnahmen vor. Die Blätter sind gewöhnlich ungestielt, ganzrandig, parallel- resp. bogennervig und besitzen keine Nebenblätter. Die Blüten bestehen meistens nur aus einem Perigon, indem das Perianth nicht in Kelch und Krone differenzirt ist. Es herrscht in den meisten Fällen die Dreizahl in den Blütenkreisen vor und können wir Abweichungen meistens auf die Grundformel der Monocotylenblüten

$$P(3+3)\,A(3+3)\,G(\underline{3})$$

zurückführen. Der Keim ist im Verhältnis zu dem grossen Endosperm gewöhnlich klein und besitzt nur einen einzigen Samenlappen oder Cotyledon, welcher bei der Keimung ganz oder mit der Spitze im Samen stecken bleibt und die Nährstoffe des Endosperms aufsaugt. Die Hauptwurzel stellt bald ihr Wachstum ein, und es entstehen nur noch Adventivwurzeln, welche immer von neuem aus dem Stamm gebildet werden.

1) Helobiae
2) Gynandrae.
3) Scitamineae
4) Aorrhizae.
5) Inusitae
6) Glumenaceae.
7) Spadicifloren
8) Principes.
9) Liliifloras.

Man teilt die Monocotylen in folgende sechs Ordnungen: [Liliifloren, Spadicifloren, Glumifloren, Helobier, Scitamineen, Gynandrier.]

A. Liliifloren.

Die Blüten sind actinomorph und meist gross und gefärbt, doch auch klein und unscheinbar. Das Gynaeceum ist aus drei verwachsenen Fruchtblättern gebildet, und der Keim von Endosperm umgeben. Die Liliifloren sind mit einigen wenigen Ausnahmen Kräuter und dauern durch Niederblattsprosse (Zwiebeln, Rhizome) aus. Es gehören hierzu die Familien der: *Juncaceen*, *Liliaceen* und *Iridaceen*.

Die Monocotylen keimen mit 1 Keimblatt, dient meistens als Saugorgan u. bleibt in dem Samen eingeschlossen (Ausnahme Liliaceae). Meistens krautige Pflanzen, wenige holzige Arten. Blätter immer wechselständig oder spiralig angeordnet, sie sind mit wenigen Ausnahmen parallelnervig. Gefäßbündel zerstreut, sind geschlossen, kein Dickenwachstum vorhanden. Die Wurzeln zunächst nach der Mitte, dann nach unten. Die Keimwurzel stellt ihre Tätigkeit bald ein, es entwickeln sich an dem hypokotylen Wurzelglied Adventivwurzeln. Die Blüte ist allgemein in 3 Zahl gebaut. Gemischtfest Gefäßbündel.

S. Seite 175.

Fluviales. Wasserpflanzen, vorkeimtige Fruchtknoten, kein Nährgewebe, kein Perigon. Najadeae, Potamogetaceae.

1) Helobiae: Oberständ. Fruchtknoten, kein Nährgewebe. Perigon vorhanden. Alismaceae, Butomaceae. 175.

Hydrocharitaceae: Unterständ. Fruchtknoten. Perigon, kein Nährgewebe. Valisneria.

Gynandra S. 177. Unterständ. Fruchtknoten, kein Perigon, Androceum reduziert.

2) Liliflorae.

Liliaceenartige Gewächse. Oberständ. Fruchtknoten. Perigon corollinisch ausgebildet. Nährgewebe im Samen.

Carthinsches Perigon.

Frucht: Kapsel:
1) Juncaceae, grasartig. Habitus, trockenhäutig. Perigon.
2) Liliaceae, lokuläre Kapsel, Anthere introrsa.
3) Colchicaceae, septicide „ „ extrorsa.

Frucht: Beere
4) Aloineae, blattsukkulente.
5) Asparagineae.
6) Smilaceae, Sträucher mit diorcyler Blattnervatur, netzartige Nebenblätter.

1) Juncaceae: Binsen. typische Liliaceenblüte. trockenhäutiges 6 blättriges Perigon. 6 Staubblätter. In den Tropen gibt es auch Juncaceen-Bäume.

3) **Colchicaceae**: blumenblattartige Perigon. Oft bis zur abstehenden Fruchtknoten entfernt ein septicide Kapsel. Antheren extrors.
Colchic. officinal. Sabadilla officinal. Veratr. alb.
Abb. 581.

2) **Liliaceae**. Perigon blumenblattartig. Antheren intrors. Kapsel mit loculicider Dehiscenz. Urginea maritima, Lilium Martagon.
Allium-Arten.
Abb. 584.

4) **Aloineae**: Baumartiger Habitus, Blattpräkulanta, Harzeinfuhr.
Aloe succotrina. Abb. 585

5) **Asparagineae**: Kräuterartige Gewächse. Blattartig entwickelte Zweige. (Phyllocladen). Spargel. Ruscus-Arten.

6) **Smilaceae**: Sträucher mit dicotyler Blattnervatur, netzaderartige Nebenblätter. Smilax-Arten: Rad. Sarsaparillae
Paris quadrifolia.
Gattung Ruscus } blattartig ausgebildete
" Asparagus } Zweige.

a) *Juncaceen* mit typischer Monocotylenblüte P 3+3 A 3+3 G(3) und kleinem, spelzenartigem Perigon. Grasähnliche Pflanzen, weshalb häufig zu den Glumifloren gestellt. Unwichtige Familie. Einheimisch: *Juncus (Binse)*, *Luzula*. Abb. 500.

b) *Liliaceen* besitzen dieselbe Blütenformel der Juncaceen und ebenfalls einen oberständigen Fruchtknoten. Die Blüten sind jedoch in der Regel gross und schön gefärbt. Je nach der Fruchtbildung unterscheidet man drei Unterfamilien:

α) *Lilieen* besitzen als Frucht eine loculicide Kapsel. *(Scilla) Urginea maritima* an den Küsten des Mittelmeeres liefert die officinelle Meerzwiebel, Bulbus Scillae. Verschiedene *Aloë*-Arten des Kaplandes, wie z. B. *Aloë ferox*, *A. africana*, *A. spicata* etc. liefern den als Aloë officinellen, eingedickten Saft ihrer fleischigen Blätter. Ausserdem gehören hierzu noch verschiedene Zierpflanzen, wie *Tulipa*, *Lilium*, *Hyacinthus* und mehrere *Allium*-Arten, welche als Küchengewächse angebaut werden, z. B. *Allium Cepa*, die *Küchenzwiebel* oder *Bolle*; *A. sativum*, der *Knoblauch*; *A. Schoenoprasum*, der *Schnittlauch* etc.

β) *Melanthieen* oder *Colchicaceen* besitzen als Frucht eine septicide Kapsel. *Colchicum autumnale*, die *Herbstzeitlose*, ist eine unserer verbreitetsten Giftpflanzen und liefert den officinellen Zeitlosensamen, Semen Colchici in Form kleiner, brauner, etwas zugespitzter Kügelchen, welche reichlich Colchicin enthalten. Von *Veratrum album*, *Nieswurz*, stammt die officinelle Rhizoma Veratri, die weisse Nieswurzel, welche die beiden giftigen Alcaloide Veratroïdin und Jervin enthält. *Sabadilla officinalis* in Mexiko liefert den Semen Sabadillae, Sabadillsamen, aus welchem das officinelle Veratrin gewonnen wird.

γ) *Smilaceen* besitzen als Frucht eine Beere und haben keine Zwiebeln. Die weithin kriechenden Nebenwurzeln verschiedener *Smilax*-Arten Mittelamerikas liefern die officinelle Honduras Sarsaparille, Radix Sarsa-

parillae; *Asparagus officinalis*, der *Spargel*, ist ein beliebtes Küchengewächs; *Convallaria majalis*, das *Maiglöckchen*, eine beliebte Zierpflanze; *Paris quadrifolia*, die *Einbeere*, mit einer schwarzen, giftigen Beere und der Blütenformel $P_4 + {}_4 A_4 + {}_4 G_4$.

Zu den Ersatze! 1. Art. mit Stiel, Abb. 511. " 510.

c) *Iridaceen*, die Familie der Schwertlilien, ist characterisirt durch das Fehlen des inneren Staubblattkreises und den unterständigen, dreifächerigen Fruchtknoten. $P_{3+3} A_{3+0} G(\overline{3})$. Die Blüten sind meistens gross und schön gefärbt; die Früchte sind loculicide Kapseln. *Iris florentina*, *I. germanica* und *I. pallida* werden in Italien angebaut und liefern die officinelle Rhizoma Iridis, Veilchenwurzel. Bei uns kommt überall an Grabenrändern die *gelbe Schwertlilie*, *Iris Pseud-Acorus*, vor, welche nach den für die Gattung *Iris* characteristischen, schwertförmigen Blättern ihren Namen hat. Die Gattung *Crocus* hat lineale Blätter und ein knollenförmiges Rhizom mit kurzem, aufrechtstehendem Spross, an dessen Ende eine trichterförmige Perigonblüte steht. Die an einem Ende erweiterten und gezähnten, braunroten Narben von *Crocus sativus*, welcher im Orient einheimisch und bei uns in Südosteuropa cultivirt wird, sind als Crocus, Safran officinell.

Die übrigen Familien der Liliifloren sind fast ausschliesslich Tropengewächse und teilweise als Zierpflanzen bei uns cultivirt; sie haben somit für uns weniger Interesse.

B. Spadicifloren.

Die Spadicifloren sind teils Kräuter, teils Bäume mit meist eingeschlechtlichen, actinomorphen Blüten, welche entweder gar keine Blütenhülle oder nur ein kleines, unscheinbares Perigon besitzen und zu einem kolben- oder rispenförmigen Blütenstand vereinigt sind. Die kolbenförmige Infloreszenz, welche man als Spadix bezeichnet, wird gewöhnlich an ihrer Basis von einem meist

3. Spadiciflorae: Mitunter dicotylen-Typus.

Oft unvollkommene Perigon. Oberständ. Fruchtknoten. Keimling im Zentrum des Nährgewebes. Wasserpflanzen vorherrschend. Gewöhnlich ein kolbenartiger Blütenstand. Spadix mit Spatha.

1) Typhaceae. 2) Lemnaceae.

3) Araceae (Aroideae) 4) Pandanaceae (i. den Tropen).

1) Typhaceae: gerätartiger Habitus, einhäusige Einzelblüten.

2) Lemnaceae: Achse blattartig ausgebildet. Blätter rotten sich entweder, wenn die Pflanze zur Blütenbildung schreitet. Phyllodadien

3. Araceae (Aroideae) z. T. terrestrische, z. T. epiphytische Pfl. (für den Tropen) auch unter Pfl. verschwimmt, ohne Nährpflanze zu erziehen).

S. 171. Blätter meist gefiedert, dicotyle Blattnetztrieb. Blüten unscheinbar (bei Acorus hermaphroditische Blüten). Typische kolbenartige Inflorescenzen. Frucht: Beere.

Acorus Calamus, Arum maculat. (Blütenstand entwickelt mal Atemgänge).

Abb. 497. u. 498.

4. Principes.

Oberständ. Fruchtknoten. Nährgewebe mehlig. Perigon nicht blumenblattartig. Embryo seitlich vom Nährgewebe liegend. Spadix mit Spatha. (Kolbenblatt)

Palmae: baumartige Sträucher, kurze Internodien, unverzweigter Stamm. Blätter groß, in der Knospenlage fächerig zusammengerollt.

Blattspreite nicht mehrfach geteilt

α) Blätter gefiedert β) Blätter fächerig geteilt. Blüten eingeschlechtig monoec. Fruchtknoten: 3 Fruchtblätter: 3 fächerig. Kein eigentlicher Fruchtwechsel. Kolbenartige seitliche Inflorescenzen. Keimung direkt seitlich. Frucht: Beere (Datteln), Steinfrucht (Kokosnuß), der Nuß.

Datteln

Areca nucifera. Areca catechu (Steinfrucht), enthält einen einzigen Samen. Ruminiertes (N) Nährgewebe: Samenschale dringt in Form von Lamellen in das Nährgewebe ein.

Phytelephas macrocarpa: vegetabil. Elfenbein.

5. Aroorhizae.

Unterständ. Fruchtknoten. Nährgewebe. Dicotyle Blattnervatur. Androecum vollständig entwickelt.

Dioscoreaceae: Testudinaria. Kletternde oder schlingende Sträucher.

6. Ensatae.

Höchst entwickelte Monocotylen. Unterständiger Fruchtknoten. Nährgewebe. Monocotyle Blätter. Androec. 6. oder 3. Liliaceenartig.

1) Irideae 2) Amaryllideae 3) Agaveae. 4) Bromeliaceae.

1) Irideae: Unterirdischer Stengel oder Rhizom. Unterständ. Fruchtknoten. Perigon blumenblattartig. Nur die 3 Staubblätter des äußeren Kreises sind entwickelt. Narben blumenblattartig entwickelt. Frucht: Kapsel.

Iris germanica, Iris florentina liefern rhizoma Iridis (sympodiales Rhizom), Crocus sativus., die kolbenförmigen Narben liefern den Safran.

2) Amaryllideae: 6 Staubblätter, unterständiger Fruchtknoten.
Galanthus nivalis, Leucojum vernum.
Von den Liliaceen nur durch unterständigen Fruchtknoten unterschieden.

blumenblattartigen Hüllblatt, einer sog. Spatha, umgeben. Es gehören hierzu folgende Familien:

a) ***Araceen*** sind meistens kahle Kräuter mit Knollen oder Rhizomen. Die kleinen, gewöhnlich stark reducirten Blüten stehen in einer kolbenförmigen Infloreszenz, welche von einer dütenförmigen Spatha umgeben ist. Die Frucht ist mit einigen wenigen Ausnahmen eine Beere. Die meisten Araceen sind tropische Gewächse; nach dem Vorhandensein der Geschlechtsorgane in einer Blüte unterscheiden wir zwei Unterfamilien:

α) *Areen* mit eingeschlechtlichen, diclinen Blüten; die weiblichen Blüten stehen unten am Kolben, die männlichen oberhalb desselben. *Arum maculatum*, der *Aron*, ist ein an feuchten und schattigen Orten unserer Laubwälder sehr verbreitetes giftiges Knollengewächs mit spiessförmigen, manchmal braun gefleckten Blättern.

β) *Orontieen* mit zweigeschlechtlichen, monoclinen Blüten, (Zwitterblüten). *Acorus Calamus*, der *Kalmus*, ist eine schilfähnliche Sumpfpflanze, welche aus dem Orient stammt und bei uns an feuchten Stellen weit verbreitet ist; der gewürzige, schwammige Wurzelstock ist als Rhizoma Calami, Kalmuswurzel, officinell. *Calla palustris* ist in Sümpfen einheimisch; *Richardia aethiopica* wird als Zierpflanze cultivirt und von den Laien als Calla bezeichnet.

b) ***Palmen*** sind meistens Bäume mit hohem, unverzweigten Stamm, welcher an seinem Gipfel eine Krone grosser fieder- oder fächerförmig zerteilter Blätter trägt und durch die Narben der abgefallenen Blätter geringelt erscheint. Die Blüten sind eingeschlechtlich und stehen meistens an einem verzweigten Kolben. Die Frucht ist entweder eine Beere, z. B. die Datteln der *Dattelpalme*, *Phoenix dactylifera*, oder eine Steinfrucht, z. B. die Cocosnüsse der *Cocospalme*, *Cocos nucifera*. Die Palmen sind sämtlich in den Tropen einheimisch. *Areca Catechu* ist in Ostindien weit verbreitet und liefert die officinellen, kugelförmigen, dunkelbraun geaderten, Arekanüsse, Semen Arecae. Die *Sagopalme*,

Sagus, auf den Molukken liefert aus dem Mark der Stämme den bekannten Sago zu Suppen. Aus der *Ölpalme*, *Elaeïs guineensis*, wird in Brasilien das Palmöl gewonnen. *Calamus Draco* liefert das in den Apotheken vorrätige Drachenblut, ein dunkelrotes Harz, welches die Frucht bedeckt; *Calamus Rotang*, das *spanische Rohr* Ostindiens, wird zu dem Flechtwerk unserer Rohrstühle oder zu Spazierstöcken etc. verwendet.

c) ***Pandanaceen*** sind ebenfalls Tropengewächse; meistens Bäume, deren Stämme oft durch mächtige Luftwurzeln gestützt werden. Die diclinen Blüten sind zu grossen Kolben vereinigt. *Pandanus utilis* liefert ausser den essbaren Früchten dauerhafte Gespinstfasern.

C. Glumifloren.

Die Glumifloren haben ihren Namen von den als Glumae oder Hüllspelzen bezeichneten, trockenhäutigen Hochblättern, welche die zu ähren- oder rispenförmigen Blütenständen vereinigten kleinen, unscheinbaren Blüten umgeben. Die Blüten sind hypogyn und besitzen entweder keine Blütenhülle oder nur ein reducirtes Perigon. Das Androeceum wird meistens nur aus einem dreizähligen Staubblattkreis gebildet. Der Fruchtknoten ist gewöhnlich einfächerig und enthält nur eine einzige Samenanlage. Es sind krautige, grasartige Gewächse mit entfernt knotigen Halmen und schmalen, spitzen Blättern. Die Wurzel ist entweder eine Faserwurzel oder ein weithin kriechendes Rhizom. Es gehören zu ihnen die Familien der *Cyperaceen* und *Gramineen*.

a) ***Cyperaceen*** oder ***Riedgräser*** sind Kräuter mit markigem, dreikantigem Halm ohne Knoten, dessen meist dreizeiligen Blätter eine geschlossene Scheide haben. Die Riedgräser finden sich besonders häufig auf sumpfigen Wiesen und beeinträchtigen als sog. Sauergräser den Wert des Futters. Nach dem Vorhandensein

3). Agaveae: Blätter in Rosetten. Blattfüllkulisse. Agave americana hat entstand. Vegetationspunkte. Nach vielen Jahren entwickelt sich ein Blütenstand, dann geht die Pfl. zu Grunde.

4.) Bromeliaceae: Intermediärbildungen der Epiphyten. Blattfüllkulisse. Trockene Narbe. z. T. fleischige z. T. vertrocknete Fruchtknoten. Ananas sativa (Fruchtstand).

7. Gramineae: kein Perigon

Gestreckter Habitus. Blütenhülle reduziert. Schutz der wesentlichen Blütenteile übernehmen die Hüllblätter (Spelzen, Glumae) Blätter mit stark entwickelten Scheiden versehen. Vertrockneter Fruchtknoten. Äußerlich Frucht = caryopse. Embryo nicht in der Mitte des Nährgewebes. Nährgewebe vorhanden und angehäuft. Klicome.

Lebensfähiger Embryo

I. Cyperaceae:
a) Caricineae
b) Cyperaceae

II. Gramineae
a) Panicoideen 3 oder mehr Hüllspelzen
b) Pooideen. 2 Hüllspelzen.

I. Cyperaceae: Schingräser. Halm 3 kantig, massiv. Halm mit undeutlichen Knoten. Blattscheiden geschlossen. Keimling am Grunde des Nährgewebes nach vom Nährgewebe umschlossen.

II. Gramineae: echte Gräser. Halm rund und hohl mit deutlichen Knoten. Blattscheiden offen. Keimling seitlich vom Nährgewebe. Es gibt auch Gräser, die ein Halm Merk haben. Zuckerrohr, Zea Mays.

Nährgewebe
Embryo

I. Cyperaceae: a) Caricineae:
Abb. 485.
Eingeschlecht. Blüten. monoecisch oder dioecisch. Männliche Blüte besteht aus einem Vorblatt u. 3 Staubblättern. Weibliche Blüte: 1 Fruchtknoten, der von einem Vorblatt gestützt und von einem utriculus umgeben ist.
Tragblatt
b) Cyperaceae:
Blüten hermaphroditisch, in Ähren zusammengestellt.
Cyperus papyrus in Ägypten.

II. Gramineae:

An der Grenze von Blattscheide und Spreite ist die Ligula. Die Gesamtinflorescenz ist eine Rispe oder Ähre, die wieder aus Ähren zusammengesetzt ist. Blüten meist hermaphroditt, jedoch auch eingeschlechtig, monoecisch oder diöcisch. Perigon unvollständig entwickelt. Nur 2 Perigonblätter des inneren Kreises können zur Entwicklung, die sog. Lodiculae. Staub nur 3 Staubblätter des äußeren Kreises, diese mit langen, fadenförmigen Filamenten, daher leichte Beweglichkeit der Antheren. 3 Fruchtblätter sind an der Bildung des oberständigen Fruchtknotens beteiligt; bei unseren Gräsern scheinen nur 2 Griffel entwickelt. Frucht: Caryopse, verwächst mitunter mit den Blütenspelzen. Beim Reinen besteht die äußerste Schicht aus Kleberzellen, der innere Teil aus Stärkemehl. (Endosperm)

a) Roggen (Secale cereale), zusammengesetzte Ähre. An jedem Zahn der Ährenspindel eine 2-blütige Ährchen (eigentlich 3 blütig, in der Mitte der beiden Blüten ein Rudiment einer 3. Blüte.)
Frucht lang, schmal, nackt.

b). Triticum vulgare: Zusammengesetzte Ähre. An jedem Zahn der Ährenspindel ein mehrblütiges Ährchen. Ährchen mehrblütig.
Körner: nackt, kurz.

c). Hordeum. Gerste. Zusammengesetzte Ähre. An jedem Zahn der Ährenspindel 3 einblütige Ährchen. Hiervon ist nur das mittlere fertil (Hordeum disticum), oder alle 3 Ährchen sind fertil, daher 6 Zeilen von Früchten (Hordeum hexasticum). Caryopsen verwachsen mit den Blütenspelzen, sind gedreht.

d) Avena sativa. Gesamtinflorescenz = rispig. 2=3=4 oder mehrblütig. Caryopsen gedreht. Oryza sativa (Reis), Zea Mays: Ährchen sind zusammengestellt in einen Kolben. Saccharum officinarum (Zuckerrohr) wird verwendet, reifer der Fruchtknoten auf. – Hirse. –

2 blütige Ährchen in eine rispige Inflorescenz angeordnet

Triticum repens., Lolium temulentum (giftig). Poa alpina.

Enantioblastae: Grasartiger Habitus, Perigon, oberständiger Fruchtknoten.

Rispengras (Gräser)
Zusammengesetzte Ähre (Getreide)
einblütige Rispen.

der Geschlechtsorgane in eine Blüte unterscheidet man zwei Unterfamilien:

α) *Scirpeen* mit zweigeschlechtlichen, monoclinen Blüten (Zwitterblüten), und borstenförmigem Perigon. *Eriophorum*, das *Wollgras* ist besonders bekannt durch seine bei der Fruchtreife gebildeten langen, schneeweissen Haare. *Scirpus Cyperus*.

β) *Caricineen* mit eingeschlechtlichen, diclinen, meistens monoecischen Blüten ohne Perigon. Die weiblichen Blüten werden nach der Befruchtung von den Deckspelzen schlauchförmig umschlossen. *Carex arenaria*, die *Sandsegge*, ist in sandigen Gegenden, besonders auf den Dünen der Nord- und Ostseeküste weit verbreitet, zu deren Befestigung sie viel beiträgt; ihr weithin kriechender Wurzelstock war früher als Rhizoma Caricis officinell.

b) ***Gramineen*** oder ***echte Gräser*** besitzen eine deutliche Faserwurzel, keine Hauptwurzel und einen knotig gegliederten, runden, innen hohlen Halm, in dessen langen Internodien das Grundgewebe zerreisst, wodurch Intercellularräume entstehen. Die zweizeiligen, gegenüberstehenden, linealen Blätter sind ungestielt und haben eine offene Scheide nebst Ligula, einem zarten Schuppenhäutchen, welches dem Halm eng anliegt. Die stets unvollkommenen Blüten sind ohne Kelch und Blumenhülle; letztere ist auf zwei kleine Schüppchen, sog. Lodiculae, reducirt. Jede Blüte sitzt in der Achsel einer sog. Deckspelze, welche vielfach in eine Granne ausläuft, und wird von einer stets grannenlosen Vorspelze bedeckt. Zwei oder mehrere solcher Blüten sind zu einem sog. Ährchen vereinigt und werden von einigen unter der Deckspelze der untersten Blüte stehenden Hüllspelzen oder Glumae schützend eingehüllt. Diese Ährchen sitzen entweder ungestielt oder mit einem langen Stiel versehen an der Hauptspindel, wodurch die characteristischen Blütenstände der Gramineen, Grasähren oder Rispen, entstehen. Das Androeceum besteht meistens aus drei Staubgefässen in einem Kreis.

Der monomere, oberständige Fruchtknoten enthält nur eine Samenanlage und trägt auf kurzem Griffel zwei verzweigte, federförmige Narben. Zur Zeit der Bestäubung treiben die Lodiculae oder Schwellkörperchen durch Aufschwellen die Spelzen auseinander, wodurch das Öffnen der Blüten bewirkt wird. Die Frucht ist eine einsamige Schliessfrucht, sog. Spelzfrucht oder Caryopse; das Perikarp ist dem Samen angewachsen. Der Same hat grosses Endosperm, welchem der mit einem grossen Keimblatt versehene kleine Keim seitlich aufliegt.

Die Gräser spielen wegen ihres hohen Stärkemehlgehaltes bei der Ernährung des tierischen Organismus eine ausserordentlich wichtige Rolle und werden deshalb überall angebaut. Die Blätter und Halme enthalten reichlich Kieselsäure eingelagert, weshalb sie von harter, brüchiger Konsistenz sind. Wir unterscheiden zwei Unterfamilien:

α) *Panicoïdeen.* Jedes Ährchen ist an seiner Basis von drei oder mehr Hüllspelzen (Glumen) umhüllt. Der *Mais, Zea Mays.* Die *Hirse, Panicum miliaceum. Phalaris arundinacea,* das *Glanzgras* auf feuchten Wiesen. *Anthoxanthum odoratum,* das *Ruchgras,* besitzt nur zwei Staubgefässe und verleiht dem Heu infolge seines Cumaringehaltes den angenehmen Geruch. In den meisten Tropenländern werden angebaut der *Reis, Oryza sativa* und das *Zuckerrohr, Saccharum officinarum;* letzteres besitzt als einzige Ausnahme ein saftiges Stengelmark, aus welchem der Zucker gewonnen wird.

β) *Poaeoïdeen.* Jedes Ährchen ist nur von zwei Hüllspelzen (Glumen) umgeben. Hierzu gehören vor allem unsere Getreidearten: der *Roggen, Secale cereale;* der *Hafer, Avena sativa;* die *Gerste, Hordeum vulgare;* der *Weizen, Triticum vulgare* liefert die officinelle Weizenstärke, Amylum Tritici. *Triticum repens,* die *Quecke,* ist ein häufiges Unkraut unserer Felder und besitzt einen weithin kriechenden Wurzelstock, welcher als Rhizoma Graminis früher

lodiculae.

8)

Scitamineae: 7.7.176

Monocotyledonen

Unterständiger Fruchtknoten. Endospermbildung. Stylen meist d. argentinicis. Perigon. Stamen. Blattnerven: winkelnervig. Keimpflanze. Perisperm im Samen (aus Nucellargewebe hervorgegangen). 3 F. Endosperm

1) Musaceae: Samen. Große Blätter durch den Wind zerfetzt. 5 Staubblätter. Samen kalkfarbige Deliscenz. Musa.

Abb. 514. 2) Cannaceae. An der Blüte ist nur ein einziges Staubblatt entwickelt, die anderen 5 sind zu blumenblattartigen Staminodien umgebildet.

x 3) Zingiberaceae: 1 Staubblatt mit 2 Antherenfächern. Fettzellen. Zingib. offic. Curcuma Zedoaria. Alletavia Cardamom. (Samen mit arillus.)

4) Marantaceae. Maranta arundinacea (Engl. Marantha)

officinell war. Auf unseren Wiesen finden wir hauptsächlich verschiedene *Poa*-Arten, besonders *Poa pratensis*, das *Wiesen-Rispengras; Agrostis vulgaris*, das *gemeine Straussgras; Alopecurus pratensis*, der *Wiesen-Fuchsschwanz; Holcus lanatus*, das *wollige Honiggras; Briza media*, das *gemeine Zittergras* etc. *Phragmites communis*, das *gemeine Rohrschilf. Lolium temulentum*, der *Taumellolch* mit seinen giftigen Früchten.

D. Helobier.

Die Helobier sind Sumpf- oder Wasserpflanzen und haben hiernach ihren Namen (ἕλος Sumpf, βιοῦν leben). Die Blüten sind actinomorph und besitzen ein Perianth. Die Staubgefässe und Fruchtblätter sind meistens in grösserer Anzahl, als in der typischen Monocotylenblüte, vorhanden. Das Gynaeceum ist gewöhnlich apokarp. Der Same enthält kein Endosperm. Es gehören hierzu die weniger wichtigen Familien:

a) **Alismaceen** besitzen ein in Kelch und Krone differenzirtes Perianth und oberständigen Fruchtknoten. *Alisma Plantago*, der *gemeine Froschlöffel. Sagittaria sagittifolia*, das *Pfeilkraut* mit tief pfeilförmigen Blättern. *Butomus umbellatus*, die *doldenförmige Blumenbinse*, mit weisslicher und rosafarbener Blumenhülle und schilfartigen Blättern.

b) **Juncaginaceen** sind den vorigen ähnlich, besitzen aber einen grasartigen Habitus und ein kelchartiges Perianth. *Scheuchzeria palustris. Triglóchin palustre*, der *Dreizack*, dessen Früchte aus drei Kapseln bestehen.

c) **Hydrocharitaceen** besitzen meist eingeschlechtliche Blüten mit einem in Kelch und Krone differenzirten Perianth und unterständigen Fruchtknoten. *Hydrócharis Morsus Ranae*, der *Froschbiss*, mit nierenförmigen Blättern. *Stratiótes aloides*, die *Wassersäge*, mit dreieckig-schwertförmigen, stacheligen Blättern; beide Arten befinden sich freischwimmend vielfach in unseren stehenden Wässern und Teichen. *Elodea canadensis*, die *Wasserpest*, wurde in der ersten Hälfte dieses

Jahrhunderts aus Nordamerika bei uns eingeschleppt und ist jetzt sehr verbreitet.

d) ***Potamogetonaceen*** besitzen meist nackte Blüten oder solche mit reducirtem kelchartigen Perigon. Fruchtknoten ist oberständig. *Zostera marina*, das *Seegras*, findet sich an den Küsten des Meeres und wird in getrocknetem Zustande zur Polsterung von Matrazen etc. verwendet.

E. Scitamineen.

Die Scitamineen oder Gewürzlilien sind sämtlich Tropengewächse, deren zwitterigen Blüten gewöhnlich stark zygomorph, seltener asymmetrisch gebaut sind. Das diplostemone Androeceum ist reducirt; die Staubfäden fehlen entweder oder sind zu Blumenblättern resp. Staminodien umgewandelt. Der Fruchtknoten ist unterständig und meistens dreifächerig. Es gehören zu ihnen folgende Familien:

a) ***Musaceen*** sind Stauden von baumartigem Wuchs mit oft meterlangen Blättern und meist in grossen Ähren stehenden Blüten, welche fünf fertile Staubgefässe enthalten, während das hintere Staubblatt des inneren Kreises gewöhnlich steril ist oder ganz fehlt. Es gehören hierher die verschiedenen *Musa*-Arten, welche in den Tropen wegen ihrer als Bananen bezeichneten, essbaren Beerenfrüchte cultivirt werden.

b) ***Zingiberaceen*** sind öfters prachtvolle Pflanzen, welche den Orchideen sehr ähneln, indem die beiden inneren, seitlichen Staubblätter zu einem grossen, schön gefärbten, zungenförmigen Labellum umgewandelt sind, während bei den Orchideen das Labellum durch Umwandlung eines besonders ausgebildeten Kronblattes entsteht. Das hintere Staubblatt des inneren Kreises allein ist normal, während die drei Staubblätter des äusseren Kreises entweder ganz fehlen oder zu Staminodien reducirt sind. Die Frucht ist gewöhnlich eine dreiklappig aufspringende Kapsel. Die Zingiberaceen besitzen ein fleischiges Rhizom und sind besonders durch

Gynandrae

einfächriger Fruchtknoten

Unterständiger Fruchtknoten (mit 3 verwachsenen Fruchtblättern gebildet) Perigon. Androceum reduziert.

Orchidaceae. 1) Terrestre mit Chlorophyll, teils mit Rhizomen, mit Adventivwurzeln, teils mit Knollen (Mutter u. Tochterknolle).

2) Terrestre saprophytische ohne Chlorophyll kriechende Rhizome mit Schuppen, der Schuppenstock ohne Schuppen.

3) Epiphytische: Adventivwurzeln mit mehrschichtiger Epidermis (velamen). Das Velamen besitzt die Fähigkeit H_2O durch die Atmosphäre aufzunehmen.

3 Fruchtblätter bilden einen einfächrigen Fruchtknoten.

Taeniophyllum: Blätter bandartig ausgebildet.

Blüte: Die Orchideen haben typische Monocotylenblüte.

Blüten entw. einzeln oder in racemöse Inflorescenzen vereinigt. Blüte: Zygomorph. Fruchtknoten unterständig, einfächrig. Die Narbe ist mit den Staubblättern zu einem Gynostemium (Säule) verwachsen. Das innere Perigonblatt ist zu einem Labellum umgebildet. Die Blüte von Orchis ist resupiniert, dadurch kommt das Labellum nach unten zu liegen.

Nährgewebe fehlt!

Staubblätter reduziert

Frucht: Kapsel, springt mit Längsspalten auf (lokulicidale Dehiszenz). Orchis mascula, militaris, maculata. Platanthera bifolia, liefern den Salep (Tochterknolle). Vanilla planifolia: Offizinelle Droge besteht aus unreifen Früchten.

Pollinien.

den reichlichen Gehalt an ätherischem Öl ausgezeichnet. Es gehören hierher folgende officinelle Gewächse: *Zingiber officinale*, *Ingwer* (Ostindien, China), liefert Rhizoma Zingiberis. *Curcuma Zedoaria* (Ostindien) die Zitwerwurzel, Rhizoma Zedoariae. *Alpinia officinarum* (China) die Galgantwurzel, Rhizoma Galangae. Die dreikantigen, 1—2 cm. langen, strohgelben, gestreiften, kahlen dreifächerigen Kapseln von *Elettaria Cardamomum* (Ostindien) sind als Fructus Cardamomi, Malabarische Kardamomen officinell.

c) ***Marantaceen*** besitzen meist nur kleine, unscheinbare Blüten, welche asymmetrisch sind. Die Staubgefässe sind in blumenblattähnliche Organe oder zu Staminodien umgewandelt bis auf das innere hintere, welches allein fertil ist und eine halbe Anthere trägt. Es ist nur eine Samenanlage vorhanden. *Maranta arundinacea* wird in Westindien angebaut wegen seines stärkereichen Rhizom's, aus welchem man das Arrow-root, Amylum Marantae, gewinnt.

F. Gynandrier.

Die Gynandrier (von *γυνή* Weib und *ἀνδρεία* Männlichkeit) haben ihren Namen durch die Verwachsung der Staubfäden mit dem Griffel erhalten. Das Androeceum ist meistens bis auf ein oder zwei Staubblätter zu Staminodien reducirt. Der aus drei verwachsenen Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten ist einfächerig und unterständig. Samen sehr zahlreich und klein, ohne Endosperm.

Orchideen sind meistens prachtvolle krautartige Tropengewächse in den Urwäldern mit schmalen, parallelnervigen Blättern; manche Orchideen besitzen kein Chlorophyll und leben daher saprophytisch auf in Zerfall begriffenen Organismen. Die meisten Orchideen leben epiphytisch auf fremden Baumästen, dringen aber nicht in lebendes Gewebe ein, sondern haben Luftwurzeln, welche als Assimilationsorgane dienen. Die Blüten sind medianzygomorph und werden meistens

während des Aufblühens durch Resupination, d. h. eine Drehung des Fruchtknotens, um 180° gedreht, so dass die hinteren Blütenteile nach vorn gewendet sind. Das blumenblattartige Perigon wird stets aus zwei dreigliedrigen Kreisen gebildet, und zwar ist häufig das hintere Blatt des inneren Kreises durch auffallende Grösse, Gestalt und Färbung zu einem sog. Labellum umgebildet, welches oft nach hinten mit einem Sporn versehen ist und als Anflugsort für Insekten dient. Von den Staubgefässen ist meistens nur das vordere des äusseren Kreises allein, seltener sind die beiden vorderen des inneren Kreises (bei Cypripedium) fruchtbar, während die anderen fehlen oder zu Staminodien reducirt sind. Die Staubgefässe sind mit dem Griffel zu einem meist säulenförmigen Gynostemium verwachsen. Die dreilappige Narbe und Staubblätter sind so angebracht, dass eine Bestäubung durch Insekten erfolgen muss, wozu auch noch ganz besonders die Pollenkörner zu zwei gestielten, keulenförmigen Pollenmassen, sog. Pollinarien, verklebt sind, und mittelst einer klebrigen Masse an dem Kopf der die Blüten besuchenden Insekten haften bleiben. Der Fruchtknoten ist unterständig und einfächerig. Der Blütenstand ist eine einfache Ähre oder Traube. Tragblatt ist deutlich entwickelt, während das Vorblatt fehlt. Die Frucht ist eine Kapsel mit vielen kleinen, endospermfreien Samen, welche einen ungegliederten Keim enthält. Die einheimischen Orchideen haben gewöhnlich an den Wurzeln zwei Knollen, welche aus mehreren mit einander verwachsenen Wurzeln bestehen und als stickstofffreien Nährstoff Schleim enthalten; letzterer besteht aus Stärke und Calciumoxalatkrystallen. Von den beiden Knollen bezeichnet man den einen dunkleren als Mutterknollen, welcher welk und schwammig ist und den blühenden Spross trägt, den anderen, heller gefärbten als Tochterknollen, welcher glatt und straff ist und im Boden überwintert, um im nächsten Frühjahr aus seiner gipfelständigen Knospe einen neuen oberirdischen Spross nebst einem neuen Tochterknollen zu entwickeln. Es gehört hierzu hauptsächlich die auch bei uns

sehr verbreitete Gattung *Orchis*, welche ihren Namen von dem griechischen Wort ὄρχις, Hode hat und deren Knollen besonders von *Orchis mascula* früher bei Hodenkrankheiten angewendet wurden. Die kugeligen oder birnförmigen Tochterknollen verschiedener einheimischer und kleinasiatischer Orchideen, *Orchis Morio*, *O. mascula*, *O. militaris*, *O. ustulata*, *Platanthera bifolia* etc. liefern, in siedendes Wasser getaucht und getrocknet, die officinellen, hornartigen Tubera Salep, welche als Mucilago Salep gegen Diarrhoe verordnet werden. *Vanilla planifolia*, ein in Centralamerika heimischer und in den Tropen cultivirter Schmarotzer auf Bäumen, liefert die als Fructus Vanillae, Vanille officinellen unreifen schotenähnlichen Früchte, welche sowohl loculicid, als auch septicid aufspringende Kapseln sind. *Neóttia Nidus avis* ist ein chlorophyllfreier Humusbewohner unserer feuchten und schattigen Laubwälder. *Cypripédium* oder *Cypripédilon*, der *Frauenschuh* ist ebenfalls einheimisch und durch zwei fertile Staubgefässe im inneren Kreise ausgezeichnet.

VI. Dicotylen.

Die Dicotylen sind baum-, strauch- oder krautartige Gewächse und besonders durch ihren mit zwei gegenständigen Cotyledonen versehenen Embryo ausgezeichnet. Die Cotyledonen dienen bei der Keimung als Saugorgane und bleiben entweder im Samen eingeschlossen oder entfalten sich oberirdisch unter Ergründung. Wir finden bei den Dicotylen im Gegensatz zu den Monocotylen eine meist stärker entwickelte Hauptwurzel mit vielen Nebenwurzeln. Der meist verzweigte oberirdische Spross besitzt offene, zu einem Cylinder angeordnete Gefässbündel, welche durch die ständige Thätigkeit des Cambiums jährlich in die Länge und Dicke wachsen. (Sekundäres Dickenwachstum.)

Die meist gestielten und häufig zusammengesetzten oder

verzweigten Blätter besitzen eine netzige Nervatur und einen meist mehr oder weniger tief eingeschnittenen Blattrand. Die Blüten besitzen oft zwei Vorblätter und lassen sich gewöhnlich auf den fünfzähligen Typus zurückführen von der allgemeinen Formel:

$$Kn\,Cn\,An + n\,Go - n$$

in welcher n bei der Mehrzahl gleich 5, seltener gleich 2, 4, auch 6 oder mehr, aber fast niemals gleich 3 ist. Das Perianth ist meistens deutlich in Kelch und Krone differenzirt, bei einigen Familien jedoch ohne Blumenkrone.

Die Dicotylen werden in zwei grosse Gruppen, Choripetalen und Sympetalen, eingeteilt, welche dann wieder in grössere Klassen, Ordnungen, Familien etc. zerfallen.

I. Die Choripetalen (oder Dialypetalen) umfassen alle diejenigen Dicotylen, bei welchen die Kronenblätter frei, nicht verwachsen sind oder gänzlich fehlen.

II. Die Sympetalen (oder Gamopetalen) besitzen ein in Kelch und Krone stets geschiedenes Perianth, in welchem die Kronenblätter zu einer glocken-, röhren- oder trichterförmigen Hülle mit einander verwachsen sind.

Choripetalen.

Die Choripetalen teilt man in folgende sechs Klassen ein:

A. Julifloren	D. Eucyclier
B. Centrospermen	E. Tricoccen
C. Aphanocyclier	F. Calycifloren.

A. Julifloren.

Die Julifloren besitzen meist eingeschlechtliche, sehr kleine unscheinbare Blüten ohne Blumenkrone, manche bestehen nur aus dem Androeceum oder aus dem Gynaeceum, andere besitzen jedoch ein einfaches, rudimentäres Perianth. Die einzelnen Blüten stehen in dichten, ähren-, kolben- oder kätzchenförmigen Blütenständen beisammen, wo-

Dicotyleen.

Embryo mit 2 Keimblättern (Ausnahmen: Ficaria u. Corydalis haben je 1 Keimblatt. Kein Keimblatt: parasitäre Pflanzen z. B. Lorantha).
Die Gefäßbündel sind in 1 Kreis angeordnet, sind offen. Zwischen Holz u. Bastkörper ist das fortbildende Cambium, das nach innen Holz (secund.) nach außen Bast (sec.) produziert. Blattstellung verschieden. Blätter: netzaderig. Spaltöffnungen liegen unterflurig. Die Blütenteile sind in 5-Zahl (5 Kelch, 5 Krone) angeordnet. Je nach der Beschaffenheit der Blütenhülle teilt man die Dicotyleen ein in 3 Gruppen:

1) Apetalae: keine Kronblätter, Blütenhülle fehlt oder ist einfach (Kelchcrätzig). Keine Differenzierung in Kelch und Krone.

2) Choripetalae oder Dialypetalae: Blütenhülle in Kelch und Krone differenziert. Kronblätter frei.

3) Sympetalae oder Gamopetalae: Kelch u. Krone verschmolzen. Kronblätter verwachsen.

Apetalae: ~~Piperales~~ (Apetalae) 7.181.

1) Piperitae: Kätzchenartige Inflorescenzen. Hochständiger Fruchtknoten.
Frucht: Beere, mitunter steinfruchtartig. Nährgewebe im Embryo vorhanden
(Perisperm.) Nebenblätter häufig. Pollenzellen.
auf reichlich Endosperm

1. folgende Seite

x) Piperaceae: Strauch oder krautige Pflanzen. Inflorescenzen kommen gegenüber den Blättern zur Entwicklung. Hermaphrodite und einzelstehende Blüten. Frucht: Steinfrucht oder Beere.

Piper nigrum (unreife Beeren). Piper album (reife Beeren, der äußere Fruchtfleisch ist entfernt). Piper Cubeba.

9. Amentaceae:

Kein Perigon oder verkümmert

Kätzchenblüten (außerhalb Juglandeae). Blüten in kätzchenartige Inflorescenzen angeordnet. Eingeschlechtige Blüten. Keine Blütenhülle. Fruchtknoten teilweise o., teilweise unterständig.

diöcisch. 1) Salicineae, ~~oberständiger Fruchtknoten~~, Windbestäubung. Samen mit Samenhaaren.

monöcisch.
- 2) Betulaceae, ~~oberständ. Fruchtknoten~~, keine Cupula. Nüsse in Kätzchen
- 3) Cupuliferae, ~~unterständiger Fruchtknoten~~, Cupula vorhanden. Nüsse.
- 4) Juglandeae, ~~unterständ. Fruchtknoten~~, Drupa, zusammengesetzte Blätter, ohne Kätzchenblüten.

Salicineae: Salix, Populus.

Betulaceae: Betula, Alnus. Früchte: Samen.

Cupuliferae: Cupula von Hüllblättern entstehend. Corylus avellana, Quercus, Fagus silvatica. Castanea (Cupula stachelig)

Juglandeae: Geschlechtslose Nüsse.

Hamamelidaceae: Liquidambar orientalis (Styrax)

nach sie auch (julus, das Kätzchen) ihren Namen erhalten haben.

Es gehören hierzu die drei Ordnungen der Piperineen, Amentaceen und Urticineen.

1. Piperineen.

Die Piperineen bilden den Übergang zu den Dicotylen und sind Kräuter und Sträucher, häufig auch Kletterpflanzen mit Zwitterblüten. Die kleinen Blüten sind nackt ohne jedes Perianth und stehen in dichten Ähren. Staub- und Fruchtblätter sind typisch dreizählig. Der einfächerige Fruchtknoten enthält eine orthotrope Samenanlage. Die Früchte, Steinfrucht oder Beere, enthalten brennend scharfe Stoffe. Der Same enthält neben spärlichem Endosperm mächtig entwickeltes Perisperm. Es gehört hierzu nur die Familie der:

Piperaceen, welche ausschliesslich nur in den Tropen vorkommen. *Piper nigrum*, der *Pfeffer*, ein Kletterstrauch Hinterindiens, jetzt aber in allen Tropenländern ähnlich wie unser Hopfen angebaut, liefert den schwarzen und weissen Pfeffer; ersterer wird von den unreifen, getrockneten Beeren, letzterer nur von dem reifen Samen gebildet. *Piper Cubeba, Cubeba officinalis*, der *Kubebenpfeffer* auf Java liefert die officinellen Cubebae, Kubeben, welche vor der Reife gesammelt werden und sich von den Kreuzdornbeeren durch ihren nicht ablösbaren, stielartigen Fortsatz unterscheiden.

2. Amentaceen.

Die Amentaceen haben ihren Namen von den, in herabhängenden Kätzchen (amentum) stehenden, männlichen Blüten, welche nach dem Verblühen als Ganzes abfallen; die Zahl der Staubblätter wechselt. Die weiblichen Blüten stehen zu verschiedenartigen Blütenständen vereinigt und sind aus zwei bis sechs synkarpen Fruchtblättern gebildet. Die Früchte sind meistens einsamige Nüsse, seltener

Steinfrüchte oder Kapseln. Same ohne Endosperm. Es gehören zu ihnen folgende Familien, welche sämtlich Holzgewächse sind.

a) ***Salicineen.*** Die eingeschlechtlichen Blüten sind dioecisch verteilt und zwar stehen die männlichen und weiblichen Blüten in Kätzchen. Das Perianth ist fast vollständig verkümmert. Der oberständige, einfächerige Fruchtknoten enthält viele wandständige Samenanlagen. Die kapselartige Frucht enthält bei der Reife viele endospermfreie Samen mit langen Haaren besetzt; letztere dienen als Flugapparat. Holzpflanzen mit einfachen Blättern ohne Nebenblätter. Die *Salicineen* sind nur durch die beiden Gattungen *Salix*, *Weide* und *Populus*, *Pappel* vertreten. Nur die *Salix*-Arten werden durch Insekten bestäubt, zu welchem Zwecke Nectarien vorhanden sind; die strauchartigen *Weiden*, *Salix viminalis*, *S. purpurea* etc. werden zu allerhand Flechtwerk verwendet; die baumartigen *Weiden*, *Salix alba*, *S. fragilis* lieferten die früher officinelle Cortex Salicis. Die *Populus*-Arten sind sämtlich Bäume mit langgestielten Blättern. Bei uns wachsen *Populus alba*, die *Silberpappel*; *P. trunula*, die *Zitterpappel* oder *Espe*; *P. nigra*, die *schwarze Pappel* und die aus dem Orient stammende *P. pyramidalis*, *Pyramidenpappel*; diese wurden früher als Alleebäume angepflanzt, werden jetzt aber ausgerottet, weil ihre weit verzweigten, mächtigen Wurzeln dem umliegenden Erdreich zu viel Nährsalze entziehen.

Abb. 525.

Abb. 526.

b) ***Cupuliferen.*** Die eingeschlechtlichen Blüten sind monoecisch und besitzen entweder kein Perianth oder nur ein kleines, unscheinbares Perigon. Die männlichen Blüten stehen in Kätzchen, die weiblichen nicht. Die weiblichen stehen entweder einzeln, zu zweien oder dreien und sind von einem, durch verwachsene Hochblätter gebildeten Fruchtbecher oder Cupula umhüllt; diese Cupula wächst nach der Befruchtung heran und umschliesst die Einzelfrucht oder den Fruchtstand entweder nur an der Basis, oder vollständig; in letzterem Falle öffnet sich die Cupula wie eine Kapsel bei der Reife. Der unterständige, zwei-

Frucht: Nüsse u. Steinfrüchte 3) Urticineae. S. 185.

Unverzweigte Kätzchenartige Inflorescenzen häufig (Annäherung an die Amentaceae). Röhrenzweig ist Form vorhanden (Gegensatz zu den Amentaceen). Oberständiger Fruchtknoten, einfächrig mit einer Samenanlage. Verzweigte Milchröhren. Häufig Cystolithen oder cystolithische Gebilde und lange Bastfasern.

Blüten hermaphrodit. Blütenhüllen möglicherweise ist. basil.

1) Ulmaceae. Kein Milchsaft.

einfache Blüten:

Samenanlage. 2) Urticaceae

Verzweigte Milchröhren 3) Moraceae

Gegenständ. Blüten diöcisch 4) Cannabineae.

Cystolithen oder cystolithische Gebilde. lange bastfasern verwandte Faserzellen.

Gattung: Ulmus. Gattung: Celtis. einfacher Perianth an der Basis ungleichseitig.

+ Ulmaceae: Holzige Pflanzen. Blüten hermaphrodit. Frucht: Samen, Nüsse, bei Celtis Steinfrüchte. Hülsen der Blütenhüllen umfassend entwickelt.

+ Urticaceae: Kräutige Pfl. Samenanlage. Bastfasern. Die Samen bricht auf einem Deckel, (nicht auf Querfurchen). Cystolithen in den Blättern.

+ Moraceae: Holzige, selten krautige Pfl. Heterophyllie. Milchsaft in verzweigten Milchröhren.

Cecropia: Myrmekophyle Pfl. Müller'sche Körperchen.

Ficus, Heterophyllie. Ficus religiosa, an den Ästen Adventivwurzeln, Blätter häufig mit Träufelspitze. Ficus elastica, Kautschuk in den verzweigten Milchröhren. Ficus carica diöcisch. Die kleinen Körnchen in den Fruchtständen sind die Früchte, die Feigen sind aber der weiblichen Pflanzen. Früchte: Steinfrüchte

Gattung Artocarpus: Brotfruchtbaum.

oder dreifächerige Fruchtknoten enthält in jedem Fach eine oder zwei Samenanlagen. Die nur einsamigen Früchte sind nussartig. Same endospermfrei. Holzgewächse mit einfachen Blättern und hinfälligen Nebenblättern. Wir können drei Unterfamilien unterscheiden:

α) *Betulaceen.* Cupula fehlt. Zweifächeriger Fruchtknoten. *Betula alba*, die *Birke* liefert durch trockene Destillation der weissen Rinde den Birkentheer, Oleum Rusci. *Alnus glutinosa*, die *Schwarzerle* hat kahle Blätter, während *Alnus incana*, die *Weisserle* unterseits grau- und weichhaarige Blätter besitzt.

β) *Corylaceen.* Einfrüchtige, gelappte oder zerschlitzte Cupula; jede Frucht ist von einem Tragblatt und zwei Vorblättern umgeben. *Corylus Avellana*, der *gemeine Haselnussstrauch* blüht bereits im Januar oder Februar, ehe seine Blätter kommen, und ist wegen seiner Nüsse bekannt. Die männlichen Blüten mit braungelbem Deckblatt in langen herabhängenden Kätzchen; die weiblichen Blüten mit purpurroten Griffeln in knospenartigen Blütenständen. *Carpinus Betulus*, die *Hainbuche* oder *Weissbuche* ist durch ihr sehr hartes, weisses Holz ausgezeichnet.

γ) *Faginaceen.* Meist mehrfrüchtige Cupula. Dreiselten mehrfächeriger Fruchtknoten. *Castanea vesca*, die *Edelkastanie* ist ein in Italien und Griechenland häufiger Waldbaum und besitzt drei in einer Cupula eingeschlossene Früchte, welche als sog. Maronen in den Handel kommen und geröstet werden. *Fagus silvatica*, die *Rotbuche* bildet meistens grosse Buchenwaldungen und besitzt als Früchte zwei in eine holzige, kapselartige Cupula eingeschlossene, dreikantige Nüsse, welche viel fettes Öl enthalten und zur Schweinemast verwendet werden. Die Gattung *Quercus*, *Eiche*, ist durch eine einfrüchtige, napfförmige Cupula ausgezeichnet, welche die nussartige Frucht nur an der Basis umgibt. Die Eichen sind mächtige Bäume und bilden grosse Waldungen; sie sind in Deutschland durch *Quercus*

Robur, welche in zwei Varietäten vorkommt, vertreten:
Abb. 534, 535. *Quercus pedunculata*, die *Stieleiche* oder auch *Sommereiche* genannt, besitzt sehr lange Stiele, an welchen die Früchte sitzen und sehr kurz gestielte Blätter und *Quercus sessiliflora*, die *Steineiche*, *Traubeneiche* oder auch *Wintereiche* genannt, mit sitzenden Früchten und länger gestielten Blättern. Die Rinde beider Varietäten liefert die Gerberlohe, welche durch den reichlichen Gehalt an Gerbsäure (Tannin) ausgezeichnet ist, während man die sog. Eicheln röstet und als Eichelkaffee verwendet. *Quercus Suber*, die *Korkeiche*, in Spanien, liefert den Kork zu unseren Korkstopfen. Durch den Stich der Gallwespe, Cynips Gallae tinctoriae, in die jungen Triebe der im Orient (Kleinasien) einheimischen *Galleiche*, *Quercus lusitanica* var. *infectoria*, werden kugelige, warzighöckerige, gelbliche oder graugrünliche Auswüchse hervorgerufen, welche meistens an der unteren Hälfte das Flugloch enthalten und als Galläpfel, Gallae, officinell sind.

c) ***Juglandeen.*** Die eingeschlechtlichen Blüten sind monoecisch und besitzen meistens nur ein kleines Perianth oder sind nackt. Die männlichen Blüten haben vier oder zahlreiche Staubgefässe und stehen in Kätzchen. Die weiblichen Blüten bilden ährenartige Blütenstände und enthalten einen unterständigen, unvollständig zweifächerigen Fruchtknoten mit einer orthotropen Samenanlage. Einsamige Steinfrucht. Der Same ist endospermfrei. Die Juglandeen sind Bäume mit gefiederten Laubblättern
Abb. 524. ohne Nebenblätter. *Juglans regia*, der *Walnussbaum*, stammt aus dem Orient und wird bei uns wegen seiner wohlschmeckenden Samen häufig angebaut; der essbare Teil unserer Walnüsse ist der Embryo mit seinen beiden grossen, öligen Keimblättern. Die unpaarig gefiederten Blätter sind als Folia Juglandis, Walnussblätter, officinell. Das Holz wird vielfach bei der Möbelfabrikation verwendet und ist sehr geschätzt.

+ Cannabineae: Diœcische Blüten. Achselständige gelappte oder geteilte Blätter.
Frucht: Nuß. Samen gekrümmt. Humulus lupulus: rechts-
Hopfengewächse windend. Lupulindrüsen an den Hüllblättern. Männliche
Blüten in rispiger Inflorescenz entwickelt, weibliche zu
einem kätzchenähnlichen Gebilde vereinigt.
Cannabis sativa: Blätter handförmig zusammengesetzt.
Aber Cannabis indica (Varietät). Früchte sind die frz.
Hanfkörner.

4.) Centrospermae. 7.8.187.

Mit einer Samenanlage oder mehreren, an einer kegelförmigen Scheidewand
Einfächerige, meist Nüsschenartige Fruchtknoten. Mehrjährige Gewächse,
der Caryophyllaceae nahe verwandt.

+ 7.187 Polygonaceae: Nebenblätter, die röhrenförmig den Stengel umscheiden.
(ochrea). Frucht: Nuß. Rheum palmatum.

7.189. Chenopodiaceae: Nüßchenartige Früchte. Mehrjährige (Periperm).

Amarantaceae. Nyctagineae.

3. Urticineen.

Die Urticineen sind Kräuter, Sträucher oder Bäume mit meist eingeschlechtlichen, unscheinbaren Blüten, welche ein kelchartiges Perigon besitzen und zu dichten Blütenständen, Ähren, Rispen oder Trauben vereinigt sind. Die meist vier oder fünf vorhandenen Staubblätter sind den Perigonblättern gleichzählig und letzteren superponirt. Der oberständige, einfächerige Fruchtknoten wird aus einem, seltener zwei Fruchtblättern gebildet und enthält eine Samenanlage; der Samen ist gewöhnlich endospermhaltig. Die Früchte sind entweder Nüsschen oder eigentümliche, fleischige Scheinfrüchte. Nebenblätter stets vorhanden.

a) *Ulmaceen* oder *Ulmen* sind stattliche Holzgewächse ohne Milchsaft mit doppelt gesägten Blättern und hinfälligen Nebenblättern. Die Blüten sind gewöhnlich Zwitterblüten und stehen in Büscheln. Die Früchte sind ringsum mit einem Flügelrand versehene Nüsschen. *Ulmus campestris* und *Ulmus effusa*, *Ulme* oder *Rüster*, sind die bei uns allerdings nicht häufig vertretenen Arten.

b) *Urticaceen* sind Kräuter, Sträucher oder Holzpflanzen mit Nebenblättern und eingeschlechtlichen Blüten und finden sich hauptsächlich in den Urwäldern der Tropen. Manche Urticaceen enthalten in ungegliederten Milchröhren teils geniessbaren, teils giftigen Milchsaft. Sie besitzen lange, biegsame Bastfasern, welche technisch verwendet werden. Ihre Blätter fühlen sich im getrockneten Zustand durch die reichlich vorhandenen Cystolithen rauh an. Man unterscheidet 4 Unterfamilien:

α) *Urticeen* oder *Brennnesseln* sind meist mit Brennhaaren versehene Kräuter ohne Milchsaft. Die Staubgefässe sind in der Knospe eingekrümmt und schnellen bei dem Aufblühen elastisch zurück, wodurch die meist vier- oder fünfteilige Blumenhülle geöffnet und der Blütenstaub ausgestreut wird. Fruchtknoten monomer einfächerig, mit einer aufrechten, orthotropen Samenanlage. Die beiden einheimischen Arten

Urtica urens, die *kleine Brennnessel*, mit einhäusigen Blüten und rundlichen Blättern und *Urtica dioica*, die *grosse Brennnessel*, mit zweihäusigen Blüten und herzförmigen Blättern werden ebenso wie *Boehmeria nivea* in Ostasien wegen ihrer Bastfasern angebaut.

β) *Moreen* sind Bäume mit Milchsaft und hinfälligen Nebenblättern. Die Staubgefässe sind in den Knospen eingekrümmt. Fruchtknoten dimer, einfächerig mit einer hängenden, anatropen Samenanlage. *Morus nigra*, der *schwarze Maulbeerbaum*, dessen schwarzrote, beerenartige Früchte zu Sirupus Mororum verwendet werden, und der in China einheimische und bei uns cultivirte *weisse Maulbeerbaum*, *Morus alba*, dessen Blätter der Seidenraupe als Nahrung dienen.

γ) *Artocarpeen* sind holzige Gewächse mit Milchsaft und anfangs verwachsenen Nebenblättern. Die Staubgefässe sind in den Knospen gerade. Im übrigen schliessen sie sich den *Moreen* an. *Ficus carica*, der *gemeine Feigenbaum*, wird wegen seiner süssen, zuckerreichen, saftigen Früchte, Caricae, cultivirt. Diese essbaren Feigen werden von dem birnförmig ausgehöhlten, fleischigen Teil der Hauptachse eines Blütenstandes gebildet, in welchen zahlreiche nüsschenartige Einzelfrüchte eingebettet sind, sog. Fruchtkuchen. *Ficus elastica* in Ostindien, dessen Blätter besonders reich an Cystolithen sind, liefert aus seinem Milchsaft den bekannten Kautschuk. *Artocarpus incisa*, der *Brotbaum* wegen seiner grossen, nahrhaften Früchte besonders in Polynesien angebaut.

δ) *Cannabineen* sind krautartige Gewächse mit handnervigen Blättern und frei am Grunde der Blätter stehenden Nebenblättern ohne Milchsaft. Die Blüten sind zweihäusig; die männlichen mit einer fünfteiligen Blumenhülle und mit fünf geraden Staubgefässen in der Knospe, die weiblichen mit einer einblätterigen,

5) Calycineae:

Kelch sehr häufig corollinisch. Fruchtknoten oberständig.

1) Myristicaceae 2) Lauriniae. 3) Rhamneae
Thymelaceae (Daphnoideae)

4) Proteaceae. 5) Santalaceae. 6) Loranthaceae.

+ Myristicaceae: Oberhautzellen. In allen Teilen der Pfl. Kürzungszellen vorhanden (reduziert). Myristica fragrans Blüten eingeschlechtig.
p. 196. Oberständiger Fruchtknoten (3 Fruchtblätter). Staubblätter: monadelphisch. Frucht: fleischig (beerenartig) Kapsel. Samen von einem Samenmantel (arillus) umgeben. Macis ursprünglich gewürzt. Muskatnuß = innerer Teil des Samens.

+ Laurineae: Oberhautzellen, (Ölzellen). Blüten periganth meist 3 zählig.
immergrün
p. 195 Staubblätter: Dehiscenz mit Klappen. Fruchtknoten oberständig. Lederartige Frucht, meist Steinfrucht. Nährgewebe fehlt. Von den großen Cotyledonen wird der Samen gebildet.
Abb. 567. Cinnam. Camphora, Cinnam. Ceylanic. Cinnamom.
Abb. 566 a.u.b. Cassia. Laurus nobilis (Steinfrucht) Sassafras officinal.
(Heterophyllie der Blätter)

+ ~~Rhamneae~~: Thymelaceae (Daphnoideae). Bast entwickelte Bastfasern. Daphne mezereum Früchte terminal. Blüten 4 zählig.
Abb. 651.

Proteaceae: Leucadendron argenteum.

+ Santalaceen: Halbparasiten (Haustorien).

+ Loranthaceae: Immergrün. Viscum album, immergrün, fleischig.
Abb. 670. Dichotanie. Polyembryonie. Haustorium Rindenwurzeln mit Senkern bildend.

6.) Hysterophyten.

+ Aristolochiaceae: Kräuter, reinterte Pfl. Bastzellen. Blütenhülle 3zählig. Intrastam. Fruchtknoten. Narben mit androecum verwachsen (Gynostemium). Gynoecium apocarp.

S. 207.

Abb. 669. Aristolochia Siph. Asarum europaeum.
" Clematitis (proterogyne). Schmetterlingsblumenähnliche intrastam.

+ Rafflesiaceae: Parasiten. Rafflesia: größte Blüten der Erde.

+ Balanophoreae: –

schlauchförmigen Hülle und einem Stempel, dessen kurzer Griffel zwei lange Narben trägt. Fruchtknoten einfächerig mit einer hängenden, anatropen Samenanlage. Sie sind ganz besonders ausgezeichnet durch ihre dauerhaften, zähen Bastfasern. *Cannabis sativa*, der *Hanf*, ist in Ostindien einheimisch und wird bei uns allgemein gebaut; *C. indica*, der *indische Hanf*, schwitzt an den Deckblättern der weiblichen Blüten ein narkotisches, bitteres Harz aus. Die Früchte sind Nüsschen mit zerbrechlicher Schale und enthalten reichlich fettes Öl, werden daher als Vogelfutter verwendet; waren früher als Fructus Cannabis officinell. *Humulus Lupulus*, der *Hopfen*, mit rechtswindendem Stengel wird vielfach besonders in Böhmen und Bayern, wegen seiner zu zapfenähnlichen Blütenständen vereinigten, weiblichen Blüten (Strobili Lupuli) angebaut; die Deckblättchen der letzteren sind mit gelben, glänzenden Drüsenhaaren, sog. Hopfenmehl, bedeckt, welches reich an ätherischem Öl, Harz und Bitterstoff ist und das in der Bierbrauerei äusserst wichtige Hopfenbitter liefert; in der Arzneikunde werden die Drüsenhaare als Lupulin (Glandulae Lupuli) gegen Blasenleiden und Errectionen gebraucht.

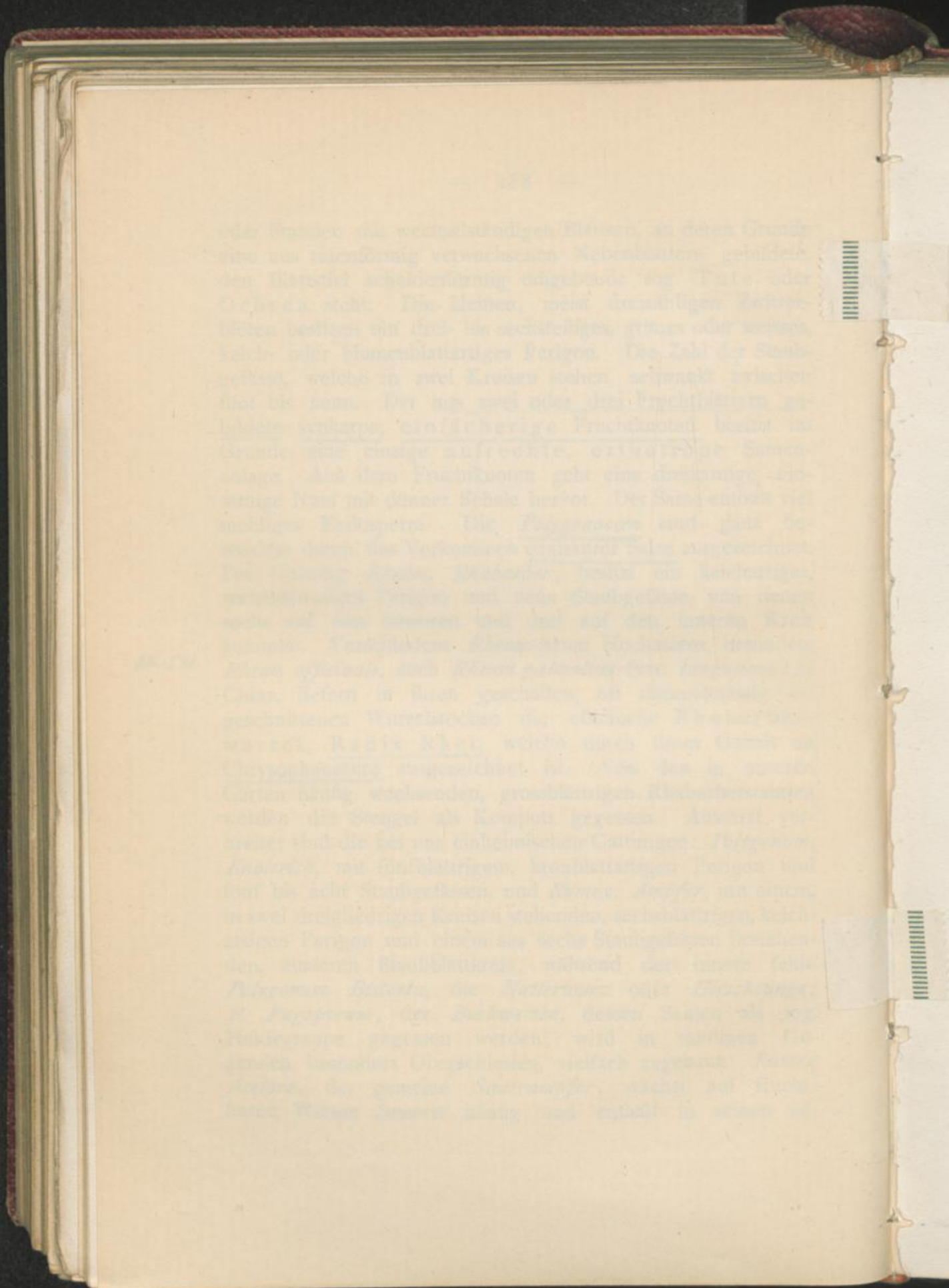
B. Centrospermen. p. 184. b.

Die Centrospermen oder Centralsamige haben ihren Namen von ihren Samenanlagen, welche in dem oberständigen, einfächerigen Fruchtknoten entweder einzeln im Grunde central oder zu mehreren an einer Centralplacenta stehen. Meist krautige Gewächse mit fünfzähligen Zwitterblüten, welche selten nackt sind, gewöhnlich ein kelchartiges Perigon oder Kelch und Krone besitzen.

Es gehören zu den Centrospermen die Familien der *Polygonaceen*, *Chenopodiaceen* und (*Caryophyllaceen*) Amarantaceae, Nyctaginaceae.

a) ***Polygonaceen*** oder ***Knöterichgewächse*** sind Kräuter

oder Stauden mit wechselständigen Blättern, an deren Grunde eine aus tutenförmig verwachsenen Nebenblättern gebildete, den Blattstiel scheidenförmig umgebende sog. Tute oder Ochrea steht. Die kleinen, meist dreizähligen Zwitterblüten besitzen ein drei- bis sechsteiliges, grünes oder weisses, kelch- oder blumenblattartiges Perigon. Die Zahl der Staubgefässe, welche in zwei Kreisen stehen, schwankt zwischen fünf bis neun. Der aus zwei oder drei Fruchtblättern gebildete synkarpe, einfächerige Fruchtknoten besitzt im Grunde eine einzige aufrechte, orthotrope Samenanlage. Aus dem Fruchtknoten geht eine dreikantige, einsamige Nuss mit dünner Schale hervor. Der Same enthält viel mehliges Endosperm. Die *Polygonaceen* sind ganz besonders durch das Vorkommen oxalsaurer Salze ausgezeichnet. Die Gattung *Rheum*, *Rhabarber*, besitzt ein kelchartiges, sechsblätteriges Perigon und neun Staubgefässe, von denen sechs auf den äusseren und drei auf den inneren Kreis kommen. Verschiedene *Rheum*-Arten Hochasiens, besonders
III.541. *Rheum officinale*, auch *Rheum palmatum* (var. *tanguticum*) in China, liefern in ihren geschälten, oft unregelmässig zugeschnittenen Wurzelstöcken die officinelle Rhabarberwurzel, Radix Rhei, welche durch ihren Gehalt an Chrysophansäure ausgezeichnet ist. Von den in unseren Gärten häufig wachsenden, grossblättrigen Rhabarberstauden werden die Stengel als Kompott gegessen. Äusserst verbreitet sind die bei uns einheimischen Gattungen: *Polygonum*, *Knöterich*, mit fünfblättrigem, kronblattartigen Perigon und fünf bis acht Staubgefässen, und *Rumex*, *Ampfer*, mit einem, in zwei dreigliedrigen Kreisen stehenden, sechsblättrigen, kelchartigen Perigon und einem aus sechs Staubgefässen bestehenden, äusseren Staubblattkreis, während der innere fehlt. *Polygonum Bistorta*, die *Natterwurz* oder *Hirschzunge*; *P. Fagopyrum*, der *Buchweizen*, dessen Samen als sog. Heidegraupe gegessen werden, wird in sandigen Gegenden, besonders Oberschlesien, vielfach angebaut. *Rumex Acetosa*, der gemeine *Sauerampfer*, wächst auf fruchtbaren Wiesen äusserst häufig und enthält in seinen an-



genehm sauer schmeckenden Blättern saures oxalsaures Kali, Kleesalz.

b) ***Chenopodiaceen*** sind Kräuter mit meist fleischigen Blättern und oft eingeschlechtlichen Blüten, welche ein unscheinbares, kelchartiges, grünliches Perigon besitzen und in dichten, meist ährenartigen Blütenständen stehen. Die fünf Staubgefässe sind dem fünfteiligen Perigon superponirt. Der einfächerige, linsenförmige Fruchtknoten wird aus zwei medianen Fruchtblättern gebildet und enthält eine am Grunde stehende campylotrope Samenanlage. Die Frucht ist ein von dem unverändert bleibenden, hart oder fleischig werdenden Perianth umgebenes, einsamiges Nüsschen. Es gehören hierzu ausser den verbreitetsten Unkräutern verschiedene Nutz- und Culturpflanzen. Die Gattung *Chenopodium*, *Gänsefuss*, besitzt Zwitterblüten mit einem grünlichen Perianth, welches nach dem Verblühen vertrocknet und unverändert die Frucht umgibt; *Chenopodium album* und *Ch. polysperum* sind äusserst verbreitete und lästige Unkräuter unserer Getreidefelder. *Ch. Bonus Henricus*, der *gute Heinrich*, dessen junge, spiessförmig-dreieckige, ganzrandige Blätter als Gemüse gegessen werden. *Beta vulgaris*, die *Runkelrübe*, und viele Varietäten werden wegen ihrer zuckerhaltigen Wurzeln angebaut; sie liefern den Rohrzucker, Saccharum. *Spinacia oleracea*, der *Spinat*, dessen junge Blätter ein beliebtes Gemüse sind, ist dioecisch; das Perianth verhärtet und verwächst mit der Nuss. *Atriplex patulum*, *Melde*, ist sehr verbreitet und hat eingeschlechtliche und zweigeschlechtliche Blüten; die weiblichen Blüten haben ein zweiteiliges Perianth, dessen Lappen sich vergrössern und die Nuss bedecken. *Blitum capitatum*, der *Erdbeerspinat*, hat Zwitterblüten und ein bei der Fruchtreife saftig werdendes Perianth.

p. 184.

d) ***Caryophyllaceen*** oder ***Nelkengewächse*** sind hauptsächlich bei uns einheimische Kräuter mit gegenständigen, ungeteilten, ganzrandigen Blättern und meist schönen, actinomorphen Blüten, deren Perianth gewöhnlich deutlich in Kelch und Krone differenzirt ist. Blütenstand: Trugdolde

Caryophyllinen
p. 7. 207.

(Dichasium). Die Blütenkreise sind meist fünfgliedrig. Das diplostemone Androeceum ist gewöhnlich aus zwei fünfgliedrigen Staubblattkreisen gebildet, kann aber auch haplostemon sein, indem es bisweilen auf einen Kreis reducirt ist. Der oberständige Fruchtknoten ist einfächerig und aus zwei bis fünf verwachsenen Fruchtblättern gebildet; er enthält an einer freien Centralplacenta selten eine, meist zahlreiche Samenanlagen. Die Frucht ist eine in Zähnen aufspringende einfächerige Kapsel. Man teilt die Caryophyllaceen in drei Unterfamilien ein:

α) *Alsineen.* Kelch freiblätterig. Vielsamige Kapselfrucht. Kleine unscheinbare Gewächse. *Stellaria media*, die *Vogelmiere*, mit drei Griffeln und *Cerastium arvense*, das *Ackerhornkraut*, mit fünf Griffeln sind sehr verbreitet. *Alsine. Arenaria.*

β) *Sileneen.* Kelch verwachsenblätterig, fünfzähnig. Vielsamige Kapselfrucht. Kronenblätter lang genagelt, häufig mit einer Ligula oder Schlundschuppe versehen. *Saponaria officinalis*, das *Seifenkraut* mit schönen, roten Blüten liefert die Radix Saponariae, Seifenwurzel, welche man wegen des Saponingehalts zum Waschen von Wollstoffen verwendet. *Dianthus Carthusianorum*, *Karthäusernelke*; *D. Caryophyllus*, *Gartennelke*. *Silene inflata*, *Leimkraut* oder *Taubenkropf*, mit weissen Kronenblättern. *Lychnis Flos Cuculi*, *Kuckucksblume* und *Lychnis dioica*, *Lichtnelke*, mit purpur- oder rosafarbenen Kronenblättern. *Agrostemma Githago*, die *Kornrade*, ein äusserst lästiges Unkraut unserer Getreidefelder mit schön violetten Kronenblättern und schwarzen Samen.

γ) *Paronychieen.* Kelch freiblätterig. Einsamige, nussartige Frucht. Krone ist reducirt oder fehlt ganz. Unwichtige Familie mit kleinen, grünlichen Blüten z. B. *Scleranthus annuus*, *Knörich*. *Herniaria.*

Dialypetale Dicotylen. Choripetalae.

Polycarpicae. S. 191.

Fruchtknoten meist oberständig u. apokarpisch. Blüte acyklisch und hemicyklisch. Fruchtblätter 1 oder viele. Stofwechselprodukte verschieden.

Kronblätter frei.

1) Ranunculaceae 2) Anonaceae.
3) Magnoliaceae 4) Menispermeae 5) Berberideae.
6) Nymphaeaceae.

+ S. 191. **Ranunculaceae:** Krautige, seltener holzige Pfl. mit wechselständigen zusammengesetzten Blättern. Blätter sich immer ausbreitend, meist mit nur deutlich stark entwickelten Blattscheide versehen, ohne Nebenblätter (Unterschied von den Rosaceen.) Androeceum vielzählig. 2 bis zahlreiche Pistille. Actinomorphe Blüte: (Ranunc., Pulsatilla, Trollius) Zygomorphe Blüte: (Delphinium, Aconitum). Kronblattähnlich: Stoffwechsel

Abb. 552. 553. u. 558.

Ranunculus: 5 Sepala + 5 b. Kronblätter mit Honigschüppchen. Clematis einfache Blütenhülle. Helleborus 5 S. (blumenblattartig) + 8 Nektarien. Blütenhülle homolog den Kelch - morpholog den Kronblättern.
Aquilegia (Kelch u. Krone blumenblattartig, Krone mit Sporn versehen als Nektarienschüppchen funktionierend). Frucht: Balg (Ranunc.) Balgfrucht: Nigella. Nüsse: Actaea. Delphin. consolida; Hydrast. canadens. Ranunc. ficaria: Knöllchen - Wurzeln fleischig verdickt. Vegetation Vermehrung durch Wurzelknollen.

Abb. 559.

Abb. 553. Anemone Pulsatilla.

Anonaceae: Ylang-Ylang-Öl.

Magnoliaceae: 3zählige Blüten. Kelchähnlich. Nebenblätter.
S. 194. Illic. stellat. (Narcanil) enthält Balgfrüchte. Liriodendron tulipifera. Gattung Drimys hat coniferenartige Holz-Struktur.

S. 195.

+ Menispermeae: Keine Nebenhalbe. 3zählige Blüten. Jateorhiza Calumba, innerhalb Kreuzkur bei Gichtkrankheit. Frasera Carolinensis. Verfälschung v. rad. Colombo.

Abb. 563.

+ Berberideae: Holzen. Kreuzgegenstand. 3zählige Blüten. Oberständiger Fruchtknoten besteht aus 1 Fruchtblatt. Frucht: Beere. Antheren öffnen sich in Klappen. Berberis (Blattform). Podophyll. peltatum. Gattung Mahonia. Schwellgewebe bei Berberid

S. 195.

Abb. 562.

+ Nymphaeae: z. T. unterständiger Fruchtknoten. Schwimmblätter. Hüllspelze (Perisperm). Nymphaea: Zahlreiche Staubblätter. Anzahl zur Apokarpie. 3 oberständiger Fruchtknoten. Victoria regia. Blüte öffnet sich erst gegen Abend, um am anderen Morgen zu Grunde zu gehen. Blätter erreichen einen Durchmesser bis zu 2 m.; unterständiger Fruchtknoten.

Abb. 566.

S. 196.

C. Aphanocyklier.

Die Aphanocyclier haben ihren Namen aus dem Griechischen von ἀφανίζειν, verschwinden, und κύκλος, Kreis, indem die Blütenteile vielfach spiralig angeordnet sind; falls sie noch in Quirlen cyklisch stehen, ist die Regelmässigkeit der typischen Zahlenverhältnisse in der Blüte durch Vermehrung der Glieder in dem einzelnen Blütenkreis verschwunden. Es sind fast immer mehr Staubgefässe als Blumenblätter vorhanden. Der Fruchtknoten ist gewöhnlich oberständig. Die Aphanocyclier zerfallen in fünf grössere Ordnungen: Polykarpier, Rhoeadinen, Cistifloren, Columniferen und Monochlamydeen.

1. Polykarpier.

Die Polykarpier haben ihren Namen nach ihrem apokarpen Gynaeceum, welches aus vielen Fruchtblättern oder Carpellen (polykarpes Gynaeceum) gebildet wird. Es sind krautige und holzige Pflanzen mit vorwiegend spiralig gebauten Blüten, welche öfters ein nicht deutlich in Kelch und Krone differenzirtes Perianth besitzen oder auch ganz kronenlos sind. Zahlreiche Staubgefässe. Es gehören hierzu die Familien der *Ranunculaceen*, *Magnoliaceen*, *Menispermaceen*, *Berberidaceen*, *Lauraceen*, *Myristicaceen* und *Nymphaeaceen*.

a) ***Ranunculaceen*** oder ***Hahnenfussgewächse*** sind krautige, oft giftige Gewächse mit meist geteilten Blättern und schwach belaubten Sprossen. Die meist actinomorphen oder auch zygomorphen Blüten stehen entweder einzeln an dem Gipfel oder in den Achseln des Sprosses oder seltener in racemösen Blütenständen und sind gewöhnlich gelb oder blau gefärbt. Die Blüte ist entweder vollständig spiralig oder hemicyklisch gebaut, indem die äusseren Blattkreise cyklisch angeordnet sind, Staubblätter und Fruchtblätter aber in einer fortlaufenden Spirale stehen. Das Perianth ist nicht

1. 190 b.

immer in Kelch und Krone differenzirt. Bei der Gattung *Ranunculus* ist der Kelch grün, häufiger aber, z. B. bei *Anemone*, *Helleborus*, ist er blumenblattartig; Blumenblätter sind oft als Nectarien, Honiggruben, ausgebildet. Staubblätter in unbestimmter, grosser Anzahl, zwanzig und mehr. Gynaeceum: oberständig und apokarp aus zahlreichen, monomeren Fruchtknoten. Die Samen besitzen reichlich Endosperm und kleinen Keim. Nach der Ausbildung der Frucht teilt man die *Ranunculaceen* in drei Unterfamilien ein:

α) *Anemonen.* Jeder einzelne Fruchtknoten wird zu einer einsamigen Schliessfrucht, Nuss. Der Kelch blumenblattartig, die Kronblätter fehlen. *Ranunculus acer*, der *scharfe Hahnenfuss*, mit handförmig tief geteilten Blättern und gelben Blüten; Stengel schwach behaart; bewirkt häufig Erkrankungen und Verdauungsstörungen beim Vieh durch seinen scharfen, giftigen Saft. *R. aconitifolius*, der *Wiesen-Hahnenfuss*, mit kleinen, schneeweissen, oft gefüllten Blüten. *R. auricomus*, das *Butterblümchen*. *R. bulbosus*, *knolliger Hahnenfuss*, mit gefurchten Blumenstielen und am Grunde zwiebelförmig verdicktem Stengel. *R. arvensis*, *Acker-Hahnenfuss*, zeichnet sich durch seine bedeutend grösseren Früchte aus. *R. repens*, *Sumpfschmirgel*, mit kriechenden Ausläufern auf feuchten Wiesen. *R. Ficaria*, das *Scharbockkraut* mit fast kreisrunden, herzförmigen Blättern und am Grunde rötlich glänzendem Stengel.

Anemone nemorosa, *weisse Osterblume*, an schattigen Orten, eine unserer ersten Frühlingsblumen. *A. vernalis*, *Waldtulpe*. *A. pratensis*, *schwarze Küchenschelle*. *A. Pulsatilla*, *Kuh-* oder *Küchenschelle*, beide mit violetten Blüten.

Adonis aestivalis, *Adonisröschen*, mit zinnoberroten oder gelben, am Grunde schwarz gefleckten Blumenblättern. *A. autumnalis*, *Herbstadonis*, mit dunkelroten Blüten; häufig als Zierpflanze gezogen. *Clematis Vitalba*, die *gemeine Waldrebe*, ist ein kletternder Halbstrauch

immer in Kelch und Krone differenziert. Bei der Gattung *Ranunculus* ist der Kelch meist, häufiger aber, z. B. bei *Aconitum*, *Nigella*, *Delphinium*, nicht blumenblattartig; Blumenblätter sind oft als Nectarien, Honiggruben, ausgebildet. Staubblätter in unbestimmter, grosser Anzahl, zwanzig und mehr. Gynaeceum: oberständig und apokarp; ein zwei- oder mehrzähliges, monomeres Fruchtknoten. Die Samen besitzen reichlich Endosperm und kleinen Keim. Nach der Ausbildung der Frucht teilt man die *Ranunculaceen* in drei Unterfamilien ein:

a) Anemoneae. Jeder einzelne Fruchtknoten wird zu einer einsamigen Schliessfrucht, Nuss. Der Kelch blumenblattartig, die Kronblätter fehlen. *Anemone silvestris*, der *scharfe Hahnenfuss*, mit handförmig tief geteilten Blättern und grossen Blüten; Stengel schwach behaart; welche durch Excretionen und Verdauungsvorgänge Haut, Blut, durch Gelenke schmerzen, erzeugen kann. *A. sylvestris*, der *Wiesen-Hahnenfuss*, die Blüten schneeweiss, oft gefüllt blühend. *A. alpina*, *Alpenhahnenfuss*. *A. baldensis*, *kniehoher Hahnenfuss*, mit gefurchten Blumenstielen und am Grunde zwiebelartig verdickten Stengel. *A. apiifolia*, *Apfel-Hahnenfuss*, zeichnet sich durch seine bedeutend grösseren Knollen aus. *A. vernalis*, *Scharfhahnenfuss*, mit knollenartigen Rhizomen auf feuchten Wiesen. *A. ranunculoides*, *Scharfhahnenfuss*, mit fast kreisrunden, nierenförmigen Blättern und am Grunde stark glänzendem Stengel.

Anemone nemorosa, *weisse Osterblume*, an sonnigen Orten eine unserer ersten Frühlingsblumen. *A. vernalis*, *Wolfsfuss*. *A. pratensis*, *schwarze Kuhschelle*. *A. Pulsatilla*, *Kuh-* oder *Kuhschelle*, beide mit violetten Blüten.

Adonis aestivalis, *Adonisröschen*, mit zweifarbigen, rote gelben, am Grunde schwarz gefleckten Blumenblättern. *A. autumnalis*, *Herbstadonis*, mit dunkelroten Blumen, häufig als Gartenzierpflanze gezogen. *Caltha palustris*, die gemeine *Sumpfdotterblume*, ist ein giftiges Hahnenfuss-

mit gefiederten Blättern und weissen Blüten. *Hepatica, Leberblume.*

β) *Helleboreen.* Mehrsamige Balgfrüchte. Blüten häufig dorsiventral. Die Antheren extrors, d. h. Staubbeutel nach aussen gewandt. Die Gattung *Heleborus, Nieswurz*, besitzt fussteilige Blätter. *Helleborus viridis*, die *grüne Nieswurz*, mit scharfgesägten Blattzipfeln und *Helleborus niger*, die *schwarze Nieswurz* oder *Schneerose* mit nur nach der Spitze zu gezähnten Blattzipfeln, werden bei uns wegen ihrer schönen rötlichweissen Blüten in Gärten gezogen; der Wurzelstock der ersteren war früher officinell als Rhizoma Hellebori viridis. *Aconitum Napellus*, der *blaue Eisenhut* oder *Sturmhut*, ist eine Gebirgspflanze, bei uns häufig in Gärten als Zierpflanze gezogen. Von den fünf dunkelviolett gefärbten Kelchblättern ist das obere helmförmig gewölbt. Von den fünf Kronenblättern sind die beiden oberen als langgestielte, kapuzenartige Nektarien ausgebildet und unter dem Helm versteckt. Die Wurzel besteht, ähnlich wie bei den Orchideen, aus zwei rübenförmigen Knollen, von welchen der eine schlaffe die Pflanze trägt und im Herbst zu Grunde geht, während der straffe überwintert und im Frühjahr eine neue Pflanze erzeugt; officinell als Tubera Aconiti, Akonitknollen. *Aconitum Lycoctonum*, der *gelbe Eisenhut* oder *Wolfswurz* mit schwefelgelbem Kelch und dünnem Rhizom.

Hydrastis canadensis in Nordamerika liefert den als Rhizoma Hydrastis, Hydrastiswurzel officinellen gelben Wurzelstock mit Nebenwurzeln. *Nigella sativa*, der *echte Schwarzkümmel* mit fünf bläulichweissen Kelchblättern wird wegen seines gewürzigen Samens, Semen Nigellae, angebaut; *Nigella damascena*, die *Jungfer im Grünen*, oder *Gretchen im Busch*, mit blass himmelblauen Blumen stammt aus dem Orient und findet sich häufig in unseren Gärten als Zierpflanze. *Trollius europaeus*, die *europäische Trollblume* oder der *Kugel-*

ranunkel, ist eine beliebte Zierpflanze und wächst im Mai und Juni auf feuchten Wiesen mit hellgelben, kugelförmig zusammengeneigten Kelchblättern. *Caltha palustris*, der *Sumpfschmirgel* oder *Dotterblume*, ist eine der ersten Frühlingsblumen auf feuchten Wiesen mit ziemlich grossen, rundlich-herz-nierenförmigen, gekerbten Blättern und grossen, goldgelben Blumen aus fünf gleichförmigen Kelchblättern bestehend. Die Blütenknospen werden als ein Surrogat der Kapern verwendet. *Delphinium consolida*, der *Feldrittersporn*, mit azurblauen Blüten, in welchen das obere der fünf gefärbten Kelchblätter gespornt ist und die beiden, Honig enthaltenden, ebenfalls gespornten Kronenblätter zu einer einblättrigen Krone verwachsen sind. *Aquilegia vulgaris*, die *gemeine Akelei*, mit violetten, seltener fleischroten oder weissen Blüten, deren Perianth aus fünf gefärbten Kelchblättern und fünf gespornten Blumenblättern besteht.

γ) *Paeonieen.* Mehrsamige Balgfrüchte oder beerenförmige, nicht aufspringende Früchte. Antheren introrsum, d. h. Staubbeutel nach innen gewandt. *Paeonia officinalis*, die *Pfingstrose* oder *Gichtrose*, mit dunkelroten Kronenblättern, ist eine bekannte Gartenzierpflanze, deren Wurzel und Samen früher als Radix resp. Semen Paeoniae officinell waren. *Actaea spicata*, *Christophskraut*, besitzt als Frucht eine einsamige Beere.

b) **Magnoliaceen** oder **Magnoliengewächse** schliessen sich den Ranunculaceen eng an, sind aber ausschliesslich holzige Tropengewächse mit Ölzellen. *Illicium anisatum* in China liefert den sog. Sternanis, Fructus Anisi stellati, welcher seinen Namen nach den sternförmig angeordneten Fruchtkarpellen und seinem süsslich, anisartigem Geschmack hat. Die von *Illicium religiosum* in Japan stammenden, ganz ähnlich aussehenden Früchte, sog. Sikimifrüchte, sind giftig, nicht aromatisch und von bitterem Geschmack sowie saurer Reaktion; der Aberglaube des Volkes schrieb ihnen

f. 1916.

früher ein Gottesurteil zu. *Magnolia* und *Liriodendron* sind bei uns cultivirte Zierbäume.

c) ***Menispermaceen*** sind schlingende Sträucher der Tropen mit dioecischen, cyklisch dreizähligen Blüten. *Jateorrhiza Calumba* in Ostafrika liefert die als Radix Colombo, Colombowurzel officinellen, annähernd kreisrunden, aussen braunen, innen grüngelben, stärkemehlreichen Wurzelscheiben. f. 191 a.

d) ***Berberidaceen*** oder ***Sauerdorngewächse*** sind Sträucher mit gesägten Blättern und besitzen Zwitterblüten und nur einen aus einem Carpell gebildeten Fruchtknoten. Häufig sind Blätter zu meist dreiteiligen Dornen umgewandelt, so z. B. bei dem einzigen einheimischen *Sauerdorn*, *Berberis vulgaris*, *Berberitze*, mit gelben Blüten in hängenden Ähren; ist an Hecken und Ackerrändern sehr verbreitet und kann als Wirtspflanze für das auf den Blättern orangefarbene Flecken bildende Aecidium des Getreiderostes, Puccinia graminis grossen Schaden anrichten. Seine roten Beeren enthalten Apfelsäure und werden zu Sirup verwendet. Officinell ist Podophyllinum, Podophyllin, welches aus dem weingeistigen Extrakt der Wurzel von *Podophyllum peltatum* in Nordamerika durch Wasser als gelbes, amorphes Pulver abgeschieden und als Abführmittel verordnet wird. f. 191 a

e) ***Lauraceen*** oder ***Lorbeergewächse*** sind immergrüne Holzgewächse der Tropen und wärmeren Zonen mit ganzrandigen, elliptischen Blättern und cyklischen Blüten, welche aus dreizähligen Quirlen aufgebaut sind und ein unscheinbares kelchartiges Perianth besitzen. Der einfächerige Fruchtknoten enthält nur eine hängende Samenanlage. Die Frucht ist eine Beere oder Steinfrucht. Same endospermfrei. Alle Teile der Pflanze enthalten in Sekretzellen ätherisches Öl und sind daher aromatisch. *Laurus nobilis*, der *Lorbeerbaum*, in den Mittelmeerländern enthält als stickstofffreien Nährstoff fettes Öl; seine länglichrunden oder kugeligen Beeren sind als Fructus Lauri, Lorbeeren, officinell, während man die Blätter als Küchengewürz verwendet. *Cinnamomum Cassia* (*C. aromaticum*) wird in Südchina wegen seiner als Cortex f. 186.

Cinnamomi, Chinesischer Zimmt, officinellen und gewürzigen Rinde angebaut. Die Rinde von *Cinnamomum zeylanicum* auf Ceylon ist als Ceylonzimmt sehr geschätzt, aber nicht mehr officinell. *Cinnamomum Camphora*, der *Kampherbaum (Laurus Camphora, Camphora officinarum)* in China und Japan liefert den aus den beblätterten Zweigen sublimirten, krystallinischen, officinellen Camphora, Kampher. *Sassafras officinalis* in Nordamerika ist wegen seines leichten, lockeren, gut spaltbaren Wurzelholzes als Lignum Sassafrass, Sassafrasholz, officinell.

f) ***Myristicaceen*** oder ***Muskatnussgewächse*** sind Holzpflanzen der Tropen mit dioecischen Blüten, welche aus einem einfachen Perianth, säulenförmig verwachsenen Androeceum und einem aus zwei Fruchtblättern gebildeten Gynaeceum bestehen. Der monomere Fruchtknoten enthält eine Samenanlage. Die Frucht ist eine bei der Reife aufspringende Beere. *Myristica Fragans* auf den Molukken liefert den in seinen Beeren enthaltenen Samen, welcher von dem äusseren Integument befreit als Semen Myristicae, Muskatnuss, officinell ist; der den Samen umgebende, fleischige, rote Samenmantel oder Arillus ist ebenfalls gewürzig und wird als Macis bezeichnet, aus welchem das officinelle Oleum Macidis, Macisöl, gewonnen wird.

g) ***Nymphaeaceen*** sind Wasserpflanzen mit grossen schwimmenden Blättern und vereinzelten ansehnlichen Zwitterblüten, welche aus zahlreichen Perianthblättern, Staubfäden und Fruchtblättern gebildet werden. Der aus den zahlreichen Fruchtblättern verwachsene, vielfächerige Fruchtknoten trägt oben, ähnlich wie bei den Papaveraceen, eine von den Narben gebildete strahlige Scheibe. Frucht eine lederartige, vielfächerige, kapselförmige Beere. In unseren einheimischen Gewässern mit schlammigem Grunde kommen vor: *Nymphaea alba*, die *weisse Seerose* mit vier Kelchblättern, *Nuphar luteum*, die *gelbe Mummel* oder *Nixblume*, mit fünf Kelchblättern. In Südamerika ist einheimisch die bei uns in botanischen Gärten cultivirte *Victoria regia* mit mächtig grossen, runden Blättern und beim Aufblühen herrlich duftenden, zart rosa-

Rhoeadinae.

2 oder 4 zählige Blüten. Blütenspitzen hypogyn. Fruchtknoten oberständig, einfächerig (ohne echten Scheidewand) mit Stammesnalnarben (Narben entsprechen den Placenten.) Fruchtknoten mit Parietalplacenten.

Milchsaft.	Papaveraceae	Kapselfrucht im Bronn. Fruchtblätter zahlreich.
Meist symmetrische Blüten.	Fumariaceae	
Kein Milchsaft.	Cruciferae	Kein Milchsaft. Androeceum reduziert.

Resedaceae. Capparideae.

V. 197 b.

+ Papaveraceae: Krautige Pfl. Milchsaft entw. in gegliederten Milchsaftzellen (Papaver), oder in Milchsaftschläuchen. Blüte meist in 2-Zahl. Kelchblätter in 2-Zahl, hinfällig, dann zuerst den Kronenschutz. Kronblätter in der Knospenlage zerknittert. Androecium vielgliedrig. Fruchtknoten oberständig, besteht aus 2 oder vielen Fruchtblättern, einfächrig. Frucht: Kapsel, bei Papaver mit einer Mohnschildchen aufsehen Löcher), bei Chelidonium mit 2 Klappen aufspringend. Papaver sonniferum, Blätter enthält geistig narkotisch. Samen enthält immer Rhoeadenalkaloid. Opiumkuchen mit Rumex-Blättern bedeckt. Kraut: Papaveris herba. Semen Papaveris. Flor. Rhoeados. Chelidon. maius.

farbenen, bald weiss werdenden Blüten. *Nelumbium speciosum*, die heilige *Lotusblume* der Indier als Sinnbild der Erde.

2. Rhoeadinen.

Meistens Kräuter mit vorwiegend zweizähligen Blüten, deren Perianth aus drei zwei- oder viergliedrigen Kreisen besteht; und zwar entfallen von diesen drei Kreisen entweder einer auf den Kelch und zwei auf die Krone oder umgekehrt zwei auf den Kelch und einer auf die Krone. Androeceum besteht aus zwei oder mehr zweigliedrigen Kreisen. Das Gynaeceum ist synkarp. Der oberständige Fruchtknoten wird aus zwei oder mehreren Fruchtblättern gebildet und ist einfächerig mit parietalen Placenten, welche aber bisweilen nach innen vorspringen und so durch falsche Scheidewände einen mehrkammerigen Fruchtknoten hervorrufen. Es gehören hierzu die Familien der *Papaveraceen*, *Fumariaceen*, *Cruciferen* und *Capparideen*.

a) ***Papaveraceen*** oder ***Mohngewächse*** sind Kräuter mit wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter und mit weissem (Papaver), seltener gelblichem (Chelidonium), narkotischem oder ätzendem Milchsaft in echten, gegliederten Milchröhren, welche analog den Gefässen durch Auflösen der Querwände aus Zellreihen entstehen. Die meist endständigen Knospen sind nach abwärts gebogen, positiv geotropisch, und werden zu grossen, schöngefärbten, actinomorphen Blüten, welche aus zwei bald abfallenden Kelchblättern, vier gleichförmigen in zwei zweiblättrigen Kreisen stehenden Kronblättern, zahlreichen Staubgefässen und einem aus zwei oder vielen Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten bestehen; es ergibt sich daraus die Blütenformel: $K2\,C2 + 2\,A\,\infty\,G(\underline{2})$ resp. $(\underline{\infty})$. Die Kronblätter sind stark zerknittert, weil der umschliessende Kelch sehr klein ist. Der einfächerige oder gekammerte Fruchtknoten wird entweder zu einer schotenähnlichen Frucht ohne Scheidewand oder zu einer Porenkapsel mit zahlreichen Samen, welche einen geraden oder schwach gekrümmten Keim, fleischiges Endosperm und fettes Öl besitzen. Die Gattung

S. 197a.

Papaver, Mohn, ist gekennzeichnet durch weissen, narkotischen Milchsaft und durch ihre schildförmige, strahlige Narbe, unter welcher die Kapsel in zahlreichen Öffnungen oder Poren aufspringt und die kleinen nierenförmigen Samen entlässt. *Papaver somniferum* stammt aus Kleinasien und wird bei uns häufig angebaut. Der einheimische liefert die officinellen vor der Reife gesammelten und getrockneten Fructus Papaveris immaturi, unreife Mohnköpfe, und Semen Papaveris, Mohnsamen, aus welchem das Oleum Papaveris, Mohnöl, gepresst wird. Die noch unreifen Kapseln der im Orient angebauten Pflanzen lassen beim Anritzen den Milchsaft austreten, welcher an der Luft eingetrocknet als Opium, eins der wirksamsten Arzneimittel, officinell ist. *P. Rhoeas*, die *Klatschrose*, ist unter der Saat sehr verbreitet und durch ihre scharlachroten Blumenblätter (Flores Rhoeados) allgemein bekannt. *Chelidonium maius*, das *Schöllkraut*, hat gelben ätzenden Milchsaft und als Frucht eine lange, schmale, zweiklappige Schote, deren Klappen sich von unten nach oben öffnen; an zwei zu einer falschen Scheidewand vereinigten Placenten sitzen viele Samen. Der blaugrau bereifte Stengel mit weichen fiederspaltigen Blättern und gelben in einfacher Dolde stehenden Blüten, ist zerstreut behaart. Das Schöllkraut ist äusserst verbreitet an Hecken, Schuttplätzen etc.

b) ***Fumariaceen*** oder ***Erdrauchgewächse*** sind kahle Kräuter mit vielteiligen Blättern und transversal zygomorphen Blüten, deren Perianth von zwei Kelchblättern und vier in zwei alternirenden, zweiblättrigen Kreisen stehenden Kronblättern gebildet wird; eins der beiden äusseren Kronenblätter ist gespornt. Androeceum besteht aus sechs Staubgefässen, welche zu je drei in zwei Bündel verwachsen sind. In jedem Bündel besitzen die beiden seitlichen Staubblätter nur eine halbe Anthere, die Staubbeutel sind somit einfächerig. Fruchtknoten oberständig, dimer. Frucht eine schotenartige Kapsel oder Nüsschen. Samen endospermhaltig. *Fumaria officinalis*, der *Erdrauch*, ist ein weitverbreitetes Unkraut auf dem Acker und im Garten mit

Fumariaceae: Krautige Pfl. Kein Milchsaft. Blüten in scheinbaren Inflorescenzen. Blüten 2 zählig, symmetrisch nach der Lateralebene. Androeceum besteht aus 2 Staubblattbündeln, die miteinander verwachsen sind. Die äußeren Anhängsel der Kronblätter sind Stipelarbildungen. Frucht: Schote oder nüßchenartig. Hinfällige Kelchblätter. Corydalis-ähnliche Früchte. Samen mit Caruncula (Drüse?) versehen, werden durch Ameisen verbreitet (Verbreitungsmittel für diese).

Diagramm: 8. Abb. 571.

(Einführungsvorlesungen über Morphologie der Blüte an der Fumariaceen studiert.)

+ Cruciferae: Kräuter, selten Sträucher. Oelzellen in allen Teilen der Pfl., enthalten ein Ferment: Myrosin, welches das Glycerid Myrosamines Kalium in Zucker u. Allylsenföl spaltet.

Brassica nigra S. 199. (Sinigrin =)

Racemöse Inflorescenzen. Vorblätter fehlen. Androeceum tetradynamisch (4 lange, 2 kurze Kronblätter.) Schoten, zweifächrige Fruchtkuten, durch eine falsche Scheidewand geteilt. Sonst: Früchte heißen Schoten. Schoten höchstens 2 mal so lang wie breit. Latiseptate Schoten, die eine breite Scheidewand haben, angustiseptate, die eine schmale Scheidewand haben.

Isatis tinctoria hat Schoten, die nicht aufspringen.

Keinen ihm hochgewachsen. ~~Keinen ihm hochgewachsen.~~

Kommen auf. Pflanzen Embryo bildet die ganze Samen d. Samen auf. Flecken, kein Nährkamm

Je nach der Lage der Cotyledonen zum Würzelchen teilt man die Cruciferen ein in:

Embryo pleurorhiz: Beide Cotyledonen flach an der Seite des Würzelchens = O (Querschnitt)

Sch. d. Pl. S. 281.

Querschnitt:

O|| — " notorhiz: Cotyledonen flach am Rücken des Würzelchens

O|| " orthoploceus: " gefaltet, in der Mitten des Würzelchens.

O||| " spirolobus: " schraubenförmig gestellt O|| ||

O||||| " diplecolobus: " zweimal hin und hergebogen.

Brassica nigra ~~mit~~ Klappen mit Nerven versehen.

Sinapis alba Schoten behaart und breiter mit 3 Nerven versehen. orthoploceus

Cochlearia officinal. Subularia aquatica (antogam ist deutscher Reifer.)

Äußerer Kreis ist Kronblätter ist 1. Laterale
innerer " " " ist 1. Mediane

bläulichgrünen Blättern und kleinen, roten Blüten in langen Trauben; die Frucht ist ein einsamiges, kugeliges Nüsschen. *Corydalis cava*, die *Hohlwurz* oder der *gemeine Lerchensporn*, wächst in feuchten Wäldern und besitzt knollige, innen hohle Wurzeln. Die Blüten sind grösser, wie bei Fumaria, und purpurrot oder seltener weiss; im letzteren Fall wohlriechend. Die Frucht ist eine vielsamige, zusammengedrückte, schotenartige Kapselfrucht. Abb. 570. 571.

c) ***Cruciferen*** oder ***Kreuzblütler*** sind meistens Kräuter mit wechselständigen Blättern und zeichnen sich durch einen Gehalt an scharfschmeckenden, stickstoff- resp. schwefelhaltigen ätherischen Ölen aus, weshalb sie häufig zum Küchen- und Arzneigebrauch angewandt werden. Die actinomorphen, meist weiss oder gelb gefärbten Blüten stehen gewöhnlich in endständigen Trauben ohne Vor- und Deckblätter und haben einen aus zwei zweiblättrigen Kreisen gebildeten Kelch, mithin also zwei äussere und zwei innere Kelchblätter, während die vier damit gekreuzten, benagelten Kronblätter einem Kreis angehören.

Von den sechs viermächtigen Staubgefässen (Tetradynamia) kommen zwei kürzere auf den äusseren, vier längere, paarweise neben einander gestellte auf den inneren Staubblattkreis. An dem Grunde der Staubgefässe befinden sich Nektarien, Honigdrüsen. Das stets dimere und oberständige Gynaeceum wird aus zwei mit einander verwachsenen, transversalen Fruchtblättern gebildet. Hiernach lautet die Blütenformel der Cruciferen: $K2+2\ C4\ A2+2.2\ G(\underline{2})$. Der Fruchtknoten wird durch eine falsche Scheidewand in zwei Fächer geteilt und bildet bei der Reife meist eine Schote, welche an beiden Seiten von unten nach oben aufspringt, wobei die Scheidewand samt den wandständigen Samenleisten stehen bleibt; seltener ist die Frucht ein Nüsschen oder eine Gliederschote. Die Samen sind endospermfrei mit gekrümmtem Keim.

Decandolle teilte die Cruciferen nach der Lage des Würzelchens zu den Cotyledonen im Samen ein und unterschied hiernach fünf Unterfamilien:

α) *Pleurorhizeen* (o =). Würzelchen seitlich an den beiden Cotyledonen.

β) *Notorhizeen* (o ‖). Einer der beiden Cotyledonen liegt mit seiner breiten Seite gegen das Würzelchen.

γ) *Orthoploceen* (o ≫). Das Würzelchen liegt in der Rinne des einen der beiden eingeknickten gekrümmten Cotyledonen.

δ) *Spirolobeen* (o ‖ ‖). Die Cotyledonen sind spiralig gerollt, daher beim Durchschnitt zweifach getroffen.

ε) *Diplecolobeen* (o ‖ ‖ ‖ ‖). Die Cotyledonen sind zweifach gefaltet, daher beim Durchschnitt vierfach getroffen.

Im folgenden soll jedoch die noch allgemein gültige Einteilung der Cruciferen nach v. Linné in *Siliquosae* und *Siliculosae* beibehalten werden:

α) *Siliquosae* oder *Schotenfrüchtige*, die Schote ist mehr lang als breit.

*) Siliquosae dehiscentes; die normale Schote springt bei der Reife mit zwei Klappen auf. Es gehören hierzu die Gattungen: *Brassica, Kohl. Sinapis, Senf. Cardamine, Schaumkraut. Nasturtium, Brunnenkresse. Barbarea, Winterkresse. Arabis, Gänsekresse. Sisymbrium, Rankensenf. Alliaria, Waldknoblauch. Matthiola, Levkoje. Cheiranthus, Goldlack. Erysium.*

**) Siliquosae lomentaceae; die Schote ist durch falsche Querwände gegliedert und öffnet sich bei der Reife nicht, sondern zerfällt in einsamige, rundliche Querglieder. *Raphanus, Rettich.*

β) *Siliculosae* oder *Schötchenfrüchtige*. Die Schötchen sind ungefähr so lang als breit, somit rundlich oder oval.

*) Siliculosae dehiscentes; die Schötchen springen bei der Reife auf. *Cochlearia, Löffelkraut. Armoracia, Meerrettich. Alyssum, Schildkraut. Lunaria, Silberblatt. Capsella, Täschel-*

α) *Pleurorrizen* (o —). Würzelchen seitwärts an den beiden Cotyledonen.

β) *Notorrizen* (o ‖). Einer der beiden Cotyledonen liegt mit seiner breiten Seite gegen das Würzelchen.

γ) *Orthoplocen* (o ⟩). Das Würzelchen liegt in der Rinne des einen der beiden eingeknickten gekrümmten Cotyledonen.

δ) *Spirolobien* (o ‖ ‖). Die Cotyledonen sind spiralig gerollt, daher beim Durchschnitt excentrisch gerollt.

ε) *Diplolobien* (o ‖ ‖ ‖). Die Cotyledonen sind zweifach gefaltet, daher beim Durchschnitt vierfach gerollt.

Im folgenden soll jedoch die noch allgemein gültige Eintheilung der Cruciferen nach v. Linné in *Siliquosae* und *Silicuosae* beibehalten werden:

A) *Siliquosae* oder *Schotenfruchtige*, die Schote ist länger als breit.

I) *Siliquosae Orthoplocae*, die nämliche Schote springt bei der Reife mit zwei Klappen auf. Es gehören hierher die Gattungen *Alyssum*, *Kochia*, *Senebiera*, *Iberis*, *Cardamine*, *Hesperis*, *Arabis*, *Nasturtium*, *Sisymbrium*, *Erysimum*, *Hedysarum*, *Arabis*, *Erucastrum*, *Sisymbrium*, *Raphanus*, *Sinapis*, *Brassica*, *Diplotaxis*, *Matthiola*, *Levkoje*, *Cheiranthus*, *Goldlack*, *Erysimum*.

II) *Siliquosae Isomerocarpae*, die Schote ist durch falsche Querwände gegliedert und öffnet sich bei der Reife nicht, sondern zerfällt in einsamige, rundliche Quadranten. *Kresse*, *Alyssum*, *Bunias*.

B) *Silicuosae* oder *Schotenfruchtige*. Die Schoten sind ungefähr so lang as breit, kaum rundlich oder oval.

I) *Silicuosae Archicentrae*, die Scheidewand spaltet bei der Reife auf. *Cochlearia*, *Lepidium*, *Brassica*, *Bunias*, *Alyssum*, *Schildkresse*, *Lunaria*, *Silberblatt*, *Capsella*, *Farrenkraut*.

kraut. Draba, Hungerblümchen. Thlaspi, Pfennigkraut. Lepidium, Kresse. Camelina, Finkensamen.

**) Siliculosae nucamentaceae; das Schötchen ist ein einsamiges Nüsschen und bleibt geschlossen. *Isatis, Waid.*

Die verschiedenen Arten dieser hier angeführten Gattungen sind in unserer einheimischen Flora äusserst zahlreich verbreitet und bilden den Hauptbestandteil unseres sog. Unkrauts; einige sind auch officinell.

α*) *Brassica nigra*, der *schwarze Senf*, liefert den officinellen Semen Sinapis, Senfsamen, welcher das Gykosid myronsaures Kalium enthält; letzteres wird durch Wasser in Zucker, saures schwefelsaures Kalium und Senföl, das officinelle Oleum Sinapis, gespalten. *Brassica Napus*, der *Raps* oder *Kohlrübe* und *Brassica Rapa*, *Rübs* oder *weisse Rübe*, werden teils wegen der Rüben, teils wegen der ölreichen Samen (Oleum Rapae, Rüböl) angepflanzt. *Brassica oleracea*, der *Kohl*, liefert in verschiedenen Varietäten beliebte Gemüsepflanzen, wie z. B. Blumenkohl, Weisskohl, Rotkohl, Wirsing und Kohlrabi. *Sinapis alba, weisser Senf*, liefert den Semen Erucae, aus welchem der sog. Mostrich oder Senf dargestellt wird. *Cardamine pratensis*, das *Wiesenschaumkraut*, mit lilafarbigen bis weissen Blüten; *Nasturtium officinale*, die *wahre Brunnenkresse*, mit weissen Blüten und *N. sylvestre*, die *gelbe Brunnenkresse; Sisymbrium officinale*, der *Wegsenf*, und *S. Sophia*, das *Sophienkraut*, beide mit gelben Blüten sind sehr verbreitet. *Cheiranthus Cheiri*, der *Goldlack*, findet sich häufig wegen seiner schönen gelben Blüten in Gärten als Zierpflanze, ebenso wie die *Levkoje, Matthiola annua.* —

**) *Raphanus Raphanistrum*, der *Hederich*, als Unkraut überall verbreitet mit schwefelgelben Blüten und *R. sativus*, der *Rettig*, mit lila-violetten Blüten; letzterer wird in verschiedenen Varietäten wegen seiner als Gemüse dienenden knolligen Wurzeln angebaut: weisser oder schwarzer Rettich (Radi) und die kleineren Radieschen.

Mb. 577. β*) *Cochlearia officinalis* wächst wild am Meeresstrand und liefert samt seinen weissen Blüten die officinellen Herba Cochleariae, Löffelkraut, welches im frischen Zustand zur Herstellung des Spiritus Cochleariae, dient. *Armoracia rusticana* (*Cochlearia Armoracia*), der *Meerrettich*, wird als Küchengewächs angebaut. *Capsella bursa pastoris*, das *Hirtentäschelkraut*, ist eine unserer gemeinsten Wiesenpflanzen mit weissen Blüten und verkehrt-herzförmigen, fast dreieckigen Schötchen. *Lepidium sativum*, die *Gartenkresse*, wird in Gärten als Gemüse zum Salat angebaut. —

**) *Isatis tinctoria*, der *Färberwaid*, mit gelben Blüten und blaugrünen Blättern, welche früher auf Indigo verarbeitet wurden.

d) *Capparideen* oder *Kaperngewächse* sind eine kleine unwichtige Familie mit zygomorphen Blüten, welchen die Formel $K2+2C4\,A4$ oder $\infty\,G(\underline{2})$ oder ∞ zukommt. *Capparis spinosa*, der *Kapernstrauch*, ist in den Mittelmeerländern und im Orient als dorniger Strauch einheimisch und liefert in seinen jungen Blütenknospen die gewürzigen Kapern.

3. Cistifloren.

Die Cistifloren haben actinomorphe oder zygomorphe, meist cyklische Zwitterblüten, mit fünfgliedrigen Kreisen. Das Perianth besteht aus je fünf Kelch- und Kronenblättern, und zwar liegen in der Knospe die Kelchblätter mit ihren Rändern dachig übereinander. Das Androeceum ist gewöhnlich durch Spaltung vielgliedrig. Das oberständige Gynaeceum besteht aus drei bis fünf Fruchtblättern, welche zu einem meist einfächerigen, seltener mehrfächerigen Fruchtknoten verwachsen. Parietalplacentation. Samenanlagen anatrop. Die Ordnung ist etwas zusammengewürfelt, doch zeigen die Blüten aller hierher gehörigen Familien den gewöhnlichen Dicotylen-Typus entweder rein oder abgeleitet. Es sind Pflanzen mit einfachen, meist wechselständigen Blättern und sind die wichtigsten Familien folgende: *Violaceen*, *Droseraceen*, *Nepenthaceen*, *Hypericaceen*, *Clusiaceen*, *Ternstroemiaceen* und *Dipterocarpeen*.

Capparideae: Durch Gynophor. nachgezeichnet.

Resedaceae: Kronblätter zerteilt. Oberständiger Fruchtknoten, von 3 Fruchtblättern gebildet, ist oben offen. Offene Kapsel.

Parietales.

parietal

Fruchtknoten einfächerig, oberständig, mit Parietalplacenten (wandständig) versehen. Keine 2zählligen Blüten. Kelchgemäße verschieden. sondern 3zählligen Blüten

1) Cistineae 2) Droseraceae 3) Nepenthaceae.
4) Bixaceae 5) Violaceae 5) Passifloraceae.
6) Cucurbitatae: 7) Saxifragaceae 8). Crassulariaceae.
9). Grossulariaceae.

+ Cistineae: Blätter oft mit Nebenblättern.

+ Droseraceae: Insektivoren. Griffel 3/geteilt. Drosera rotundifolia (Tentakelblätter: Emergenzen). Dionaea. Sarraceniaceae i. Schlauchpflanzen.

Nepenthaceae: i. Ostindien (Kannenpfl.)

Bixaceae: Bixa orleana. Farbstoffpflanze.

+ Violaceae: Strauchige Pfl., in den Tropen baumartig. Nebenblätter laubformig. Zygomorphe Blüten mit 5 Kronblättern. Oberständ. Fruchtknoten von 3 Karpellen gebildet. 3klappige loculicide Kapsel. Pollenmale! Viola mirabilis, kleistogame Blüten. im Innern kleiner Blüten.

Passifloraceae: Rankende Gewächse (Kletterpflanzen). Nektarien zwischen androecium u. corolla. Fruchtknoten gestielt.

Papayaceae: baumartige Kräuter. Geschlechtsdimorphismus.

Cucurbitatae: Ober- und unterständiger Fruchtknoten, mehrfächerig. Neigung zur wirklichen Apokarpie des (Frucht) Gynaeceums

Diagramm. Die inneren Kronblätter sind episepal } Kronblattkreise
" äußeren " " epipetal } verschoben.

Saxifragaceae: Kapsel mit Hörnern. Antheren in 10 Zahl. Fruchtknoten oben mit Nektarsäulchen.
Gott. Elephalotus ☿ im bot. Garten zu Berl.

Grossulariaceae: Nektarsäulchen. Fruchtknoten. 5 Kronblätter. Frucht: Beere.
Große Kelchblätter, kleine Kronblätter. Ribes. Arten. Schaumkraut, Kerbelkraut.

Crassulariaceae: Blattschuppen. Apokarpischer Fruchtknoten.
Sempervivum Arten. Sedum. Arten.

Guttiferae.

Placentation ist dieselbe, wie bei Malvales. Stamina ∞, oft polyadelphisch. Kelchblätter dreifache Deckung (imbricirt), intravaginale Nebenkelchblätter.
1) Ternstroemiaceae 2) Guttiferae (Clusiaceae) 3) Hypericineae.
4) Dipterocarpeae.

+ Ternstroemiaceae: Thea japonica, Th. chinensis.

+ Guttiferae (Clusiaceae): Gegenständige Blätter. Harzgänge in der Rinde
Garcinia Morella. (Gummigutt) = Gutti

+ Hypericineae: Nektarien. polyadelphisch. Antheren.
Steht in der Verwandtschaft der Tiliaceae

Dipterocarpeae: Harzgänge, auch im Holzkörper. Shorea. Hopea micrantha
(Resina Dammar)

a) *Violaceen* oder *Veilchengewächse* bilden eine kleine Familie und sind meist Kräuter mit grossen Nebenblättern. Die meist zygomorphen Blüten bestehen aus fünf Kelchblättern, fünf ungleichförmigen Kronblättern, von welchen das untere gespornt ist, fünf Staubgefässen, von welchen die beiden vorderen am Grunde in spornförmigem Fortsatz Honig absondern, und einem aus drei verwachsenen Fruchtblättern gebildeten oberständigen Gynaeceum; somit die Blütenformel K5 C5 A5 G(3). Der einfächerige Fruchtknoten wird zur loculiciden Kapsel mit parietaler (wandständiger) Placentation. Same endospermhaltig. Die Gattung *Viola* überwintert durch unterirdischen Achsenteil. Einige Arten besitzen neben den schöngefärbten, aber meist unfruchtbaren Blüten noch kleine, unscheinbare, geschlossen bleibende Blüten, in welchen kleistogame (Selbst-)Befruchtung stattfindet; aus diesen kleistogamen Blüten entwickeln sich grosse Fruchtkapseln mit Samen. *Viola tricolor*, das *Stiefmütterchen*, ein bekanntes Unkraut unserer Felder mit drei- oder auch einfarbigen, gelben Blüten liefert die officinellen Herba violae tricoloris. *Viola odorata*, das *Märzveilchen*, mit blau-violetten, wohlriechenden Kronenblättern, aus welchen der Sirupus Violarum, Veilchensaft, dargestellt wird. *V. canina*, *Hundsveilchen*, mit blauen, geruchlosen Kronblättern und weisslichem Sporn.

b) *Droseraceen* sind zierliche Moorpflanzen mit reizbaren, oberseits mit roten Drüsenhaaren besetzten Blättern und actinomorphen Blüten. Insektivoren. *Drosera rotundifolia*, der *rundblätterige Sonnentau*, auf Torfmooren sehr verbreitet, *D. longifolia*, der *langblätterige S.*, ist weit seltener.

c) *Nepenthaceen* (Tropen) sind ebenfalls fleischfressende Pflanzen, und zwar Kletterpflanzen, an deren Blattranken grosse krugförmige Kannen entstehen. *Nepenthes*.

a. ~~d)~~ *Hypericaceen* sind Kräuter mit gegenständigen oft durch Öldrüsen punctirt erscheinenden Blättern ohne Stützblätter und actinomorphen Blüten. *Hypericum perforatum*, *Johanniskraut*, mit oval-länglichen, punktirten Blättern und gelben Blüten ist bei uns an Wegrändern sehr verbreitet.

e) *Clusiaceen* sind tropische Holzpflanzen mit dioecischen Blüten und zahlreichen Staubgefässen. *Garcinia Morella* in Hinterindien lässt bei dem Anritzen seiner Rinde ein gelbes Gummiharz austreten, welches als Gutti, Gummigutt officinell ist.

f) *Ternstroemiaceen* schliessen sich den vorigen eng an und sind meist immergrüne Sträucher der warmen Zone mit häufig prächtigen Blüten; so z. B. die cultivirte *Camellia japonica*. *Thea chinensis*, der in China cultivirte Theestrauch, liefert in seinen lederartigen, getrockneten Blättern den als Getränk beliebten chinesischen Thee; ausserdem wird aus seinen Blättern das officinelle Alcaloid Coffeinum, Koffein gewonnen.

g) *Dipterocarpeen* sind tropische Bäume und haben ihren Namen von ihrer mit zwei grossen Flügeln versehenen Frucht. Das officinelle gelblichweisse Dammarharz, Resina Dammar, wird zum Teil von verschiedenen ostindischen Bäumen erhalten, z. B. *Dammara (Agathis) alba, D. orientalis; Shorea (Hopea) micrantha, Sh. splendida.*

4. Columniferen.

Actinomorphe Zwitterblüten mit meist fünfgliedrigen Kreisen. Perianth aus fünfgliedrigem Kelch und Krone. Androeceum durch Verzweigung resp. Spaltung vielgliedrig und meist monadelphisch, indem die Filamente unten zu einer Säule (Columna) resp. Röhre verwachsen sind. Der oberständige, stets mehrfächerige Fruchtknoten ist aus zwei oder vielen synkarpen Fruchtblättern gebildet, welche um ein stehenbleibendes Säulchen (daher der Name Columniferen, jedoch nicht nach Goebel!) angeordnet sind, während der vielfächerige Fruchtknoten in Teilfrüchte zerfällt. Es gehören hierzu die Familien der *Tiliaceen, Malvaceen* und *Sterculiaceen.*

a) *Tiliaceen* sind meist tropische Bäume mit wechselständigen, gezähnten oder gelappten Blättern und Deckblättern. Kelch fünfblättrig mit klappiger Knospenlage

Malvales oder Columniferae.

abb. 462.

Fruchtknoten oberständig, mehrfächrig. Ovula in der Kurzpolarzone gedreht.
Androeceum besteht aus 2 Kreisläufen, von denen der äußere abortiert, der innere deduplicirt ist. Androec. = 5x + 0 (abort. Kreis)
Nebenblätter! Pollenbehälter mit membranhaftem Schließnetz des Pollens im Stadium „Weißbrot". Mehrzellige Haare oder Schildhaare.

falsche Antheren: Malvaceae } androec. monadelphisch
Pf. 2 fächrig

normale Antheren: Sterculiaceae } androeceum polyadelphisch
2 f. 4 fächrig (Spaltung)

Tiliaceae

Malvaceae: Sträucher in den Tropen bäumartige Gewächse. Nebenblätter, meist geteilte Blätter. Blüte: 5 Kelchblätter, meist mit Außenkelch versehen. Blumenkrone in der Knospenlage gedreht. Fruchtknoten oberständig. Kapselartige Frucht, bei Gattung Malva. Lederartige Frucht (Affenbrotbaum). Korbchen (Gossypium). Blüten mit von Malva silvestris offizinell. Althaea officinal. Gossypium herbaceum.
(Außenkelch Nebenblattbildung)

Sterculiaceae: monadelphisch. androeceum. Spurze Antheren. Theobroma cacao: Bäume mit großen Blättern u. kleinen Blüten, kein Kelchkranz. Cola acuminata.

p. 205

Tiliaceae: Meist Bäume oder Sträucher, hinfällige Nebenblätter. Neigung zur Teilung der Blattspreite. Oberständiger Fruchtknoten, 5fächerig. polyadelph. Androeceum. Kronblätter in 5 Bündel angeordnet. Meist nur mehrsamige Frucht. Flores Tiliae sind Blütenstände (dicliasien).

p. 284.

und freiblättrig, ebenso die fünf Kronenblätter, welche zwischen den Kelchblättern stehen. Das Androeceum ist diplostemon mit zahlreichen Staubgefässen, welche aus fünf Staubgefässen durch Spaltung hervorgegangen und in ein oder mehrere Bündel verwachsen sind; die zweifächerigen Antheren introrsa. Bei der einheimischen Gattung *Tilia*, *Linde*, ist der äussere Staubblattkreis unterdrückt, während die zahlreichen Staubgefässe des inneren Kreises zu fünf Bündeln vereinigt und den Kronenblättern superponirt sind. Der fünffächerige, behaarte Fruchtknoten wird zu einer einsamigen Schliessfrucht, Nuss, mit endospermhaltigen Samen. *Tilia parvifolia*, die *Winterlinde*, mit beiderseits kahlen, schiefherzförmigen Blättern und vielen Blüten und *T. grandifolia*, die *Sommerlinde*, mit unterseits weichhaarigen, grau schimmernden grösseren Blättern liefern in ihren in Trugdolden stehenden, gelben, duftenden Blüten die officinellen Flores Tiliae, Lindenblüten. Characteristisch ist, dass bei *Tilia* die Blütenstiele mit den dünnen, pergamentartigen Deckblättern, sog. Bracteen, zur Hälfte verwachsen sind. Abb. 636. 637.

b) ***Malvaceen*** besitzen einen verwachsenblättrigen Kelch, welcher oft noch von einem aus Hochblättern gebildeten Aussenkelch umgeben ist. Die Krone besteht aus fünf am Grunde mit den Staubblättern verwachsenen Blättern mit spiralig gedrehter Knospenlage. Die zahlreichen Staubgefässe sind durch Verzweigung entstanden und sind mit ihren Filamenten am Grunde zu einer Röhre (Monadelphia) verwachsen; jedes Staubgefäss trägt eine einfächerige, halbe Anthere. Der scheibenförmige, vielfächerige Fruchtknoten ist aus vielen Fruchtblättern gebildet und zerfällt bei der Reife in viele, nussartige Teilfrüchte. Die Frucht ist eine Kapsel oder Spaltfrucht. Die Malvaceen sind schleimhaltige Stauden oder Kräuter mit wechselständigen, handförmig gelappten Blättern, welche meist behaart sind. Die Gattung *Malva*, *Kaesepappel* hat einen characteristisch dreiblättrigen Aussenkelch. *M. vulgaris* und *M. silvestris* liefern die officinellen rundlichen Malvenblätter, Folia Malvae; letztere ausserdem die im Abb. 642. 640.

frischen Zustande roten, getrocknet blauen, ebenfalls officinellen Malvenblüten, Flores Malvae. Die Gattung *Althaea* characterisirt sich durch einen sechs- bis neun-
Abb. 641. blättrigen, am Grunde verwachsenen Aussenkelch. *Althaea officinalis*, der *Eibisch*, liefert die durch Sternhaare graufilzigen Eibischblätter, Folia Althaea und die fingerdicke, geschälte Eibischwurzel, Radix Althaeae, beide officinell. *Althaea rosea*, die *Stockrose*, ist ein bekannter Zierstrauch mit verschiedenfarbigen Blüten, von welchen die dunkelpurpurnen als Flores Malvae arboreae gesammelt werden. Verschiedene *Gossypium*-Arten, z. B. *G. herbaceum*, *G. arboreum*, die *Baumwollstaude*, mit ge-
Abb. 643. lappten Blättern und gelben oder roten Blüten, werden zur Gewinnung der officinellen gereinigten Baumwolle, Gossypium depuratum, in den Tropen cultivirt; die in den loculiciden Kapseln enthaltenen Samen sind mit langen, fadenförmigen, weissen Wollhaaren versehen, welche dem Samen als Flugapparat dienen und entfettet werden.

c) ***Sterculiaceen*** nebst ***Büttneriaceen*** sind sämtlich Tropenbewohner mit verwachsenblättrigem Kelch und freistehenden Kronenblättern. Das wenig zahlreiche Androeceum ist obdiplostemon und monadelphisch. Der wichtigste Ver-
Abb. 639. treter, *Theobroma Cacao*, der *Kakaobaum*, ist in Mexiko einheimisch und in allen Tropenländern jetzt cultivirt. Die in dem saftigen Fleisch der grossen, gelblichen Früchte eingebetteten, zahlreichen Samen werden geschält und liefern beim Auspressen die officinelle, blassgelbe, feste Kakaobutter, Oleum Cacao. Die entschalten Samen liefern geröstet und gemahlen den Kakao, welcher zu Chokolade verarbeitet wird. Von *Kola acuminata* in Westafrika stammt die seit einiger Zeit als Arzneimittel eingeführte Colanuss.

5. Monochlamydeen.

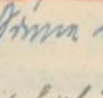
Die Monochlamydeen oder Einhüllblütige haben ihren Namen von ihrem einfachen, nicht in Kelch und Krone differenzirten Perianth. Die actinomorphen oder zygomorphen

Ricinaceae. p. 215.

einzelne Blüten.

Strauchartiges, meist 3-blättriges Fruchtkuchen. Septicide Kapsel.
Samen mit Nährgewebe (zerfällt in 3 Loci). Samen mit Carunculus

Euphorbiaceae: Krautig, strauchartig, baumartig. Nonnenmilchhaltige
p. 215 von Kakteenartigem Habitus. Milchsaft in cylindrischen
u. unregelmäßigen Milchsaftröhren. Einzelblütige Blüten,
monoecisch oder dioecisch. Antheren 2-fächrig. Fruchtknoten
oberständig. Samen enthält Nährgewebe und ist mit einer
carunculus versehen. Euphorbia, kakteenartige Schein-
inflorescenz. Der scheinbare Cyathium ist ein Perigon,
darin ein interlocrum, das aus Hochblättern besteht.
Dieses enthält männliche Blüten, die auch je einen Staubblatt
besitzen.



Ricinus: Am Blütenstiel extranuptiale Nektarien.
Croton eluteria: Cortex Cascarillae. Croton tiglium.
Mallotus Philippinensis: Kamala. Phyllanthus.
Hevia = Ostrau: Kautschuk.

Caryophyllinae. S. 189.

Oberständiger, einfächriger Fruchtknoten. Centralplacenta. Andraeceum obdiplostemon. Nebenmarkt gipfelständig Discipelum.

1) Caryophyllaceae. 2) Sileneae. 3) Alsineae. 4) Scleranthea. 2) Opuntineae (Cacteae).

1) Caryophyllaceae: Kräuter. Hfl. gegenständige Blätter. Knotiger Stengel. Fruchtknoten mit Centralplacenten. Frucht: Kapsel oder Nüsse.
S. 189

a) Sileneae: Nebenblätter. Kelch. Kronblätter lange genagelt. Frucht: Kapsel. Agrostemma Githago. Saponaria.
S. 190

b) Alsineae: Kelchblätter frei. Kronblätter kurz genagelt. Frucht: Kapsel.

c) Scleranthea: einfache Blütenhülle. Frucht: Nüsse.

2) Opuntineae (Cacteae): Xerophytenpflanzen. Blätter zu Blattdornen metamorphosiert. Blüte acyklisch. Epigyne Insertion. Frucht: Beere. unterständ. Fruchtknoten.

Obdiplostemon: Blüten, bei denen die Kronblattkreise in ihrer Lage vertauscht sind.

Blüten stehen gewöhnlich kurzgestielt und einzeln in den Blattachseln und haben einen unterständigen Fruchtknoten. Es gehören hierzu die etwas willkürlich zusammengestellten Familien der *Aristolochiaceen*, *Santalaceen* und *Loranthaceen*.

a) **Aristolochiaceen.** Die meist zygomorphen Zwitterblüten besitzen ein aus drei Blättern verwachsenes, blumenblattartiges Perigon. Androeceum besteht aus sechs oder zwölf freien oder mit dem Griffel verwachsenen Staubblättern. Der Fruchtknoten ist meistens sechsfächerig. Die kapselartige Frucht enthält viele Samen mit winzigem Keim in fleischigem Endosperm. Sie sind Stauden meist mit windendem Stengel und wechselständigen, gestielten Blättern ohne Stützblätter und enthalten einen gewürzigen oder scharfen Stoff. Meistens Tropenpflanzen, z. B. *Aristolochia Sipho*, der *Pfeifenstrauch*, ein Kletterstrauch Nordamerikas, dessen grünliche Blüten die Form eines Tabakspfeifenkopfes besitzen, werden in unseren Gärten häufig zu Lauben und Wandbekleidungen gezogen; *A. Serpentaria*, dessen Wurzelstock als Radix Serpentariae, virginische Schlangenwurzel, gegen Schlangenbiss gebraucht wird, ist obsolet. Bei uns einheimisch: *Aristolochia Clematitis*, die *Osterluzei*, mit gestielten, tief herzförmigen Blättern, aus deren Achseln die gelblichen, zungenförmigen Blüten mit sechs Staubgefässen entspringen. *Asarum europaeum*, die *Haselwurz*, weil sie besonders unter Haselnusssträuchern vorkommt, hat nierenförmige lederige Blätter, in deren Achseln eine gestielte Blüte mit einem glockigen, aussen grünlichen, innen braunroten Perigon und zwölf freien Staubgefässen steht; der brennend scharfe Wurzelstock ist als Radix Asari obsolet.

b) **Santalaceen** sind tropische, chlorophyllhaltige, schmarotzende Bodenpflanzen mit actinomorphen, meist zwitterigen Blüten, welche aus einem vier- oder fünfteiligen grünlichen Perigon, ebensovielen superponirten Staubgefässen und einem einfächerigen aus drei Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten bestehen; letzterer enthält drei Samenanlagen an freier Centralplacenta. *Santalum album* in Ostindien liefert aus seinem

Holz das gegen Blasenleiden viel gebrauchte Oleum ligni Santali, Sandelholzöl.

c) ***Loranthaceen*** sind chlorophyllhaltige, auf Baumästen schmarotzende Strauchgewächse mit gegenständigen lederartigen Blättern ohne Stützblätter und mit actinomorphen, meist diclinen Blüten, welche ein doppeltes Kelch- oder blumenblattartiges Perigon und diplostemones Androeceum besitzen. Die Frucht ist eine Beere mit klebrigem Endokarp. *Viscum album*, die *weisse Mistel*, ein immergrüner, dioecischer Schmarotzerstrauch mit lanzettlich-spatelförmigen Blättern und schmutzig-weissen Beeren, dringt mit seinem Wurzelsystem zwischen Rinde und Holz verschiedener Bäume und entnimmt durch Haustorien der Wirtspflanze Kohlehydrate.

D. Eucyklier.

Die Eucyklier (εὖ, gut und κύκλος, Kreis) besitzen rein cyklische Blüten, in welchen die einzelnen Kreise in der Anzahl ihrer Glieder gleich und nicht durch Spaltung verwischt sind; Staubgefässe sind meist doppelt soviel als Kronenblätter vorhanden. Der Fruchtknoten ist stets oberständig. Sie zerfallen in die vier Ordnungen der Gruinalen, Terebinthinen, Aesculinen und Frangulinen.

1. Gruinalen.

Die Gruinalen haben ihren Namen von ihren geschnäbelten (grus, gruis der Kranich) Früchten und besitzen fünfzählige, niemals durch Spaltung mehrzählige Blütenkreise. Von dem obdiplostemonen am Grunde verwachsenen Androeceum sind die Kronstamina öfters reducirt oder fehlen ganz. Der aus fünf verwachsenen Fruchtblättern gebildete, synkarpe Fruchtknoten ist gefächert; Samenanlagen sind anatrop mit nach oben gewendeter Mikropyle. Die wichtigsten Familien sind die *Geraniaceen*, *Linaceen* und *Balsaminaceen*.

a) ***Geraniaceen*** sind Kräuter mit handförmig geteilten oder gefiederten Blättern und actinomorphen, seltener zygo-

Gruinales. (Geraniales).

Nur z. T. Diskus, schwach ausgebildet (intrastaminaler Discus i. f. den Fruchtknoten direkt umgebend). Epitrope und apotrope Ovularanlagen. Androecium 5+5 oder 5+0. obdiplostemon. (2 Kronblattkreise halb-stamina vor einem Kronblatt nach außen. Sylinder.)

Oberständiger Fruchtknoten.

1) Geraniaceae 2) Linaceae 3) Erythroxylaceae
4) Oxalidaceae 5) Balsamineae.

Geraniaceae: Kronblätter. Frucht entweder Kapsel oder Bruch. Erodium: Bruch. Geranium: Kapsel. Pelargonium: Kelch mit hornartigem Fortsatz versehen. Honigdrüsen.

Linaceae: Krautige Pfl. Lange Bastfasern bei Linum usitatissimum. Fruchtknoten zerfällt durch falsche Scheidewände in 10 Fächer. Frucht: Kapsel. Samen in der Samenanlagenmitte. (Außen Kronblattkreis abortiert.)

Erythroxylaceae: Erythroxylon Coca. Abb. 611.

Oxalidaceae: Blätter zerteilt, an der Basis mit Schwellgelenken versehen. Heterostylie. Frucht: Kapsel (Körnerkapsel.) (Fingerbewegung)

Balsamineae: Kronblätter hängen an der Spitze mit den Antheren zusammen. Impatiens: durchsichtige Kapsel. Zeitigungsbewegung. Kronblätter als extraamptiale Kronenkreise ausgebildet. Das 3. Kelchblatt ist blumenblattartig ausgebildet. Pfl. protandrisch. Frucht: Kapsel.

Impatiens noli me tangere.

morphen Blüten mit zehn oder fünf Staubgefässen. Der Fruchtknoten ist aus fünf, zu einem langen Schnabel verlängerten, Fruchtblättern gebildet und ist fünffächerig. Die fünf Fruchtknotenfächer mit je zwei hängenden Samenanlagen sind an eine bleibende Mittelsäule angewachsen, von welcher sie sich bei der Reife von unten nach oben ablösen und mit den eingerollten Griffeln (Grannen) an der Spitze der Säule hängen bleiben. Same endospermfrei mit gekrümmtem Keim. Die Gattung *Geranium*, *Storch-* oder *Kranichschnabel*, hat actinomorphe Blüten mit zehn Staubgefässen und wird als Hygrometer benutzt, da bei starker Luftfeuchtigkeit die hygroskopischen Griffel leicht Wasser aufnehmen und sich dabei uhrfederartig zusammen rollen; bei uns sehr häufig: *Geranium pratense* mit azurblauen, *G. palustre* mit purpurfarbenen und *G. Robertianum*, *Ruprechtskraut*, mit hellroten Kronenblättern. *Erodium cicutarium*, der *Reiherschnabel*, mit weissen oder roten Kronenblättern und fünf Staubgefässen. Die als Zierpflanzen bekannten *Pelargonium*-Arten unserer Gärten haben zygomorphe Blüten und stammen aus dem Kapland. Abb. 609.

b) **Linaceen** sind Kräuter mit sehr zähen Bastfasern und ungeteilten schmalen, ganzrandigen Blättern. Die actinomorphen Blüten mit vier- oder fünfzähligen Kreisen. Nur die am Grunde verwachsenen Kelchstamina sind fruchtbar, während die Kronstamina fehlen oder staminodial sind. Vier oder fünf freie Griffel. Kapsel vier- oder fünffächerig; jedes Fach durch eine unvollständige falsche Scheidewand in zwei einsamige Kammern geteilt; somit ist die Frucht eine zehnkammerige, zehnsamige Kapsel, welche die Samen bei der Reife infolge Spannung im Fruchtknoten bei Berührung auswirft. *Linum usitatissinum*, der *Lein* oder *Flachs*, mit in Trugdolden stehenden blauen Blüten, wird in Schlesien für die Textilindustrie (Garn, Leinewand, Papier) angebaut; seine flachen, glänzendbraunen Samen sind als Semen Lini, Leinsamen, officinell und enthalten in der Schale Schleim, und in dem Kern fettes, eintrocknendes Öl, das Oleum Lini, Leinöl. S. 208 b. Abb. 610.

Die harten, grauen Pressrückstände der Leinsamen sind als Placenta Seminis Lini, Leinkuchen, officinell und werden äusserlich zu erweichenden Umschlägen gebraucht. *L. catharticum* mit gegenständigen Blättern und weissen Kronenblättern wildwachsend auf feuchten Wiesen.

c) **Balsaminaceen** finden sich besonders in den Urwäldern Ostindiens und sind Kräuter mit wechselständigen, grobgezähnten, einfachen Blättern und zygomorphen Blüten. Kelch häufig nur aus drei Kelchblättern, von welchen das obere grösser und lang gespornt ist. Von den fünf Kronenblättern sind vier paarweise verwachsen, das fünfte ist grösser. Fünf freie Staubgefässe mit verbundenen Staubbeuteln. Fünfklappige, elastisch aufspringende Kapselfrucht. Samen endospermfrei mit geradem Keim. In unseren Buchenwäldern häufig: *Impatiens noli tangere*, das *gemeine Springkraut* oder „*Rühr mich nicht an*" mit goldgelben Kronenblättern und saftigem, weisslich glänzendem Stengel, dessen untere Glieder an den Gelenken angeschwollen sind. *J. Balsamina* eine in unseren Gärten gezogene Zierpflanze aus Ostindien.

2. Terebinthinen.

Die Therebinthinen sind meist Holzgewächse mit ätherischem Öl oder Gummiharz in Gängen oder Zellen und besitzen denselben Blütenbau, wie die Gruinalen, von welchen sie sich aber durch einen zwischen Androeceum und Gynaeceum gelegenen, intrastamialen Discus unterscheiden. Der Discus, eine scheibenförmige Verbreiterung der Achse, entsteht, indem schuppen- oder polsterförmige, mit Honig angefüllte Auswüchse, sog. Nectarien, zu einer ring- oder becherförmigen Wulst zusammentreten. Es gehören hierzu die Familien der *Rutaceen*, *Burseraceen*, *Simarubaceen* und *Zygophyllaceen*.

a) **Rutaceen** sind meist Holzgewächse der warmen Zonen mit drüsig punktirten Fiederblättern und actinomorphen Zwitterblüten. In Blättern und Rinde sind durch Auflösung ganzer Zellen zahlreiche lysigene Öllücken enthalten. Sie

Terebinthineae:

Blumenblätter epitrop (Ausnahme: Anacardiaceae: apotrope Blumenblätter)
Staubblattzahl d. gefiederte Blätter sehr häufig. Harzige Bakterien in verschiedenen Bakterienhöhlen (abgesehen von den Simarubeen). Intracaminale Discus. Früchte abstürzig.

(Früchte Steinkern mangelnd)

1) Anacardiaceae. *2) Rutaceae 3) Zygophyllaceae.
4) Meliaceae 5) Burseraceae 6) Simarubeae.

* Anacardiaceae: apotrope Blumenblätter. Harzgänge im Bast. Anacardia.
F. 2/11 ⚥ Rhus-Arten (Cera japonica). Pistacia lentiscus (Mastix).
apotrop Rhus typhina. Galla sinica.

* Rutaceae: epitrope Blumenblätter. Harzblätter. Intraxylemische. Ruta graveolens.
F. 2/10 ⚥ Citrus limonum (citrus). Citrus vulgaris (Orange)
epitrop Früchte sind Beeren. Fruct. Aurant. immat.
Pilocarpus pennatifol. (Fol. Jaborandi) Diosma.

* Zygophyllaceae: Keine besonderen Bakterienhöhlen.

Meliaceae: mit Bakterienhöhlen.

* Burseraceae: Harzgänge im Bastteil der Gefäßbündel. Myrrha. Olibanum.

* Simarubeae: Bitter Stoffe; keine besonderen Bakterienhöhlen.
Quassia amara. Picrasma excelsa.

zerfallen nach der Ausbildung der Frucht in drei Unterfamilien:

α) *Ruteen* oder *Rautengewächse.* Kapselfrucht. *Ruta graveolens, Garten-Raute,* mit dreifach gegliederten Blättern und gelben Blüten. *Dictamnus albus, Diptam,* mit gefiederten, gesägten Blättern und fleischfarbenen Blüten; Zierpflanze. *Pilocarpus pennatifolius* in Brasilien liefert die officinellen Jaborandiblätter, Folia Jaborandi, aus welchen man das Pilocarpin gewinnt.

β) *Aurantiaceen* oder *Orangengewächse.* Frucht eine vielfächerige, saftige Beere mit drüsig punktirter, lederiger Schale. Zahlreiche, mehrbrüdrig verwachsene Staubgefässe. In allen warmen Ländern cultivirt. *Citrus vulgaris, Pomeranze,* liefert die officinellen bitteren Fructus Aurantii immaturi, unreife Pomeranzen und die aromatisch bittere Schale der ausgewachsenen Früchte, Cortex Aurantii Fructus, Pomeranzenschale; ausserdem Oleum Aurantii florum und Folia Aurantii, Pomeranzenblätter mit den characteristisch geflügelten Blattstielen, welche den Citronenblättern fehlen. *Citrus Limonum,* der *Citronenbaum,* deren aromatisch bitterliche Schale der ausgewachsenen citronensäurehaltigen Schale als Cortex Citri Fructus, Citronenschale officinell ist; aus den frischen Schalen wird ohne Destillation das Citronenöl, Ol. Citri, gewonnen. *C. Bergamia* mit süsser Frucht, aus deren Schale man das Bergamottöl, Ol. Bergamottae, presst. *C. Aurantium,* der *Orangenbaum* liefert die süssen Orangen oder Apfelsinen.

γ) *Anarcadiaceen.* Steinfrucht. Tropische Holzpflanzen. *Rhus toxicodendron, Giftsumach* in Nordamerika, war früher wegen seiner flüchtig-scharfen, dreizähligen Blätter officinell. *Pistacia Lentiscus* auf Chios liefert ein als Mastix bezeichnetes gelbliches Gummiharz, welches beim Kauen wachsartig erweicht.

b) ***Burseraceen.*** Tropische Holzpflanzen mit längs-

laufenden Harzgängen in der Rinde; sonst den Rutaceen gleich. *Balsamea Myrrha (Balsamodendron Myrrha)*, ein kleiner Baum Arabiens und Ostafrikas liefert das als Myrrha, Myrrhe, officinelle bitter-aromatische, kratzende Gummiharz in rötlichen Körnern oder Klumpen. Von mehreren *Boswellia*-Arten, besonders *B. sacra* stammt der weissliche, beim Erhitzen balsamisch duftende Weihrauch, Olibanum. *Icica Abilo* auf den Philippinen liefert das gelbliche, leicht erweichende, angenehm riechende Harz Elemi.

c) **Simarubaceen.** Tropische Holzpflanzen, welche mit den Rutaceen übereinstimmen, aber keine Öllücken, jedoch reichlich Bitterstoffe in Holz und Rinde besitzen. *Quassia amara* (Surinam) und *Picraena excelsa* (Jamaica) liefern das officinelle Lignum Quassiae, Quassiaholz.

d) **Zygophyllaceen.** Tropenpflanzen mit undeutlichem Discus. Das nicht spaltbare, grünlichbraune und in Wasser untersinkende Kernholz von *Guajacum officinale* in Westindien ist als Lignum Guajaci, Guajakholz, officinell und wird zu Kegelkugeln verwendet.

3. Aesculinen.

Actinomorphe oder meist schräg-zygomorphe Blüten mit fünfzähligen Blütenkreisen. Androeceum durch Fehlschlagen meist achtgliedrig. Gynaeceum nur aus zwei oder drei synkarpen Fruchtblättern gebildet, zwei bis dreifächerig. Meist extrastaminaler Discus zwischen Androeceum und Blumenkrone. Meist Bäume, Lianen oder Kräuter. Es gehören hierzu die Familien der *Aceraceen*, *Sapindaceen*, *Erythroxylaceen* und *Polygalaceen*.

a) **Aceraceen** oder **Ahorngewächse** sind meist stattliche Bäume mit gegenständigen Blättern und actinomorphen Blüten K5 C5 A8 G $(\underline{2})$. Fruchtknoten zweifächerig mit zwei Samenanlagen in jedem Fach. Die Frucht zerfällt bei der Reife in zwei geflügelte, einsamige Nüsschen. Same endospermfrei mit gekrümmtem Keim. *Acer campestre Feld-Ahorn*, häufig strauchartig mit handförmig gelappten Blättern

610

Sapindales. S. 212

Echt Stellkreis! Unsere Gesch.-Entwicklungen entwinden

Apotrope Sammelorgane. Oft fiedrig oder zusammengesetzte Blätter.
Kalkzellen mit Milchsaft. Discus extrastaminal.

1) Aceraceae 2) Sapindaceae.

Aceraceae: Strauchformen. Gegenständige Blätter. Extrastaminaler Discus.
Fruchtknoten oberständig. Acer campestre, acer platanoides.

Sapindaceae: Häufig mit Verbrennen. Milchsaft in Zellen. Firma China
Rosshaarbu. Aesculus hypokastanus. 3 fächer Fruchtknoten

P. 213 **Polygalinae:**

Diecus · zygomorphe Blüten. Stamen epitrop. 8 Staubblätter. Fruchtknoten oberständig. Polygala Senega. Rad. Ratanhiae. Blüten in ähnlichen Inflorescenzen. 5 Kelchblätter, 2 blütig gelegen, Kronblätterartig ausgebildet.

und stumpfen, ganzrandigen Blattzipfeln. *A. platanoides*, der *spitzblätterige Ahorn*, mit langspitzigen, buchtig-gezähnten Blattzipfeln und *A. Pseudoplatanus*, der *weisse Ahorn*, haben gelbgrüne Blüten und weisses, zähes Holz, das vielfach verarbeitet wird. *A. saccharinum*, der *Zuckerahorn*, in Nordamerika, hat zuckerhaltigen Saft.

b) ***Sapindaceen*** sind tropische, mit Ranken kletternde Lianen mit meist schräg-zygomorphen Blüten, welche gewöhnlich acht Staubgefässe und einen dreifächerigen Fruchtknoten enthalten. Bei uns häufig angebaut; *Aesculus Hippocastanum*, die *Rosskastanie*, mit gegenständigen, gefingerten Blättern und sieben Staubgefässen.

c) ***Erythroxylaceen*** sind tropische Holzgewächse mit actinomorphen Blüten, in welchen die zehn Staubgefässe am Grunde röhrenförmig verwachsen sind. Fruchtknoten ist dreiblätterig und wird zur einsamigen Steinfrucht. *Erytroxylon Coca*, in Peru und Olivia, liefert die Folia Coca, Kokablätter, welche auf der helleren Unterseite neben dem Mittelnerv zwei bogenförmige Längsstreifen besitzen und das officinelle Cocain liefern. Abb. 611.

d) ***Polygalaceen*** sind kleine, krautartige Gewächse mit wechselständigen Blättern ohne Stützblätter. Die Blüten sind zygomorph. Von den fünf Kelchblättern sind zwei grösser und blumenblattartig ausgebildet und werden Flügel genannt; die Krone besteht aus drei Blättern, von welchen das vordere Kronblatt grösser und kahnförmig ist. Die Blüten haben somit eine entfernte Ähnlichkeit mit denen der Papilionaceen, von welchen sie sich jedoch durch die einfachen Blätter und den zweifächerigen, einsamigen Fruchtknoten unterscheiden; ausserdem sind bei den Polygalaceen die beiden Flügel nicht aus Kronblättern sondern Kelchblättern, und der Kahn nur von einem Kronblatt gebildet. Die acht Staubgefässe sind zu zwei Bündeln (Diadelphia) und mit der Krone verwachsen. Die Antheren öffnen sich mit Löchern. *Polygala vulgaris*, die *gemeine Kreuzblume* oder *Tausendschön*, mit lineal-lanzettlichen Blättern und blauen oder purpurroten, seltener weissen Blüten und Polygalinae.

P. amara, die *bittere Kreuzblume*, kleiner mit breiteren Blättern und blauen, häufig weissen Blüten, sind auf feuchten Wiesen weit verbreitet; Herba Polygalae amarae sind obsolet. Abb. 617. *P. Senega* in Nordamerika liefert in ihrem knorrigen Wurzelkopf 618. die officinelle gekielte Senegawurzel, Radix Senegae, welche kratzend schmeckendes, in Wasser schäumendes Senegin enthält und als Expectorans gegen Husten verordnet wird.

4. Frangulinen.

Actinomorphe Blüten mit vier- oder fünfzähligen Blütenkreisen. Das haplostemone Androeceum enthält nur einen Staubblattkreis. Gynaeceum besteht aus zwei bis vier synkarpen Fruchtblättern. Mehrfächeriger Fruchtknoten mit einer oder zwei anatropen Samenanlagen in jedem Fach; Mikropyle nach unten. Intrastaminaler oder extrastaminaler Discus meist vorhanden. Sträucher mit kleinen, unscheinbaren, grünlichweisen Blüten. Von den hierzu gehörigen Familien sind die *Ampelideen* und *Rhamnaceen* die wichtigsten.

a) ***Ampelideen*** oder ***Reben*** sind Kletterträucher mit Ranken, welche metamorphosirte Sprosse sind. Die fünfzähligen Blüten mit unscheinbarem Kelch und den Kronblättern superponirten Staubgefässen, besitzen einen meist zweifächerigen Fruchtknoten, welcher zur Beere wird. Abb. 634. *Vitis vinifera*, der *Weinstock*, wird in vielen Varietäten, teils mit weissen, teils mit roten Beeren behufs Weingewinnung kultivirt; der Blütenstand ist eine reichverzweigte Rispe. Die im Handel vorkommenden Rosinen sind am Stock getrocknete Weintrauben. *Ampelopsis hederacea*, der *wilde Wein*, stammt aus Nordamerika und wird bei uns in Gärten zur Bekleidung von Lauben etc. cultivirt.

b) ***Rhamnaceen*** oder ***Kreuzdorngewächse*** sind meist aufrechte Sträucher mit ungeteilten, gestielten Blättern und vier- oder fünfzähligen Blütenkreisen. Der meist dreifächerige Fruchtknoten wird zur Steinfrucht oder Kapsel. Der Kelch ist mehr entwickelt, wie bei den vorigen, sonst stimmen sie im allgemeinen mit den Ampelideen

Frangulinae:

Apotrope, gegenständige Samenanlagen. Discus, oberständiger Fruchtknoten.

1) Celastrineae 2) Staphyleaceae. 3) Rhamnaceae

4) Ampelidaceae 5) Olacales 6) Ilicineae.

Celastrineae: Gegenständige Blätter. Direkt auf den Kronblättern und Fruchtknoten inserirt (?) Leuliche Korpel. Samen mit spelten arillus.

Staphyleaceae: intrastaminaler Discus. Fiederblätter.

Rhamnaceae: z. T. gegenständige, z. T. wechselständige Blätter. Discus auf [illegible] Blütenboden. Kelchblätter stärker, wie die Kronblätter. Fruchtknoten frei, oberständig.

v. 214 (perigyne Blüten) Kronblätter gegenüber den Kronblättern

Rhamnus frangula. Blattrand ganz. Cort. frangulae.

Rhamnus cathartica: Gegenständige Blätter. Gerbstoffe. Beerenfrüchte offizinell.

Ampelidaceae: Zusammengesetzte, wechselständige Blätter; spirelige Gerbstoffe (organischer Säuren). Blütenstände Inflorescenzen häufig mit einzelnen Blüten verschen. Staubfadenbündel. Blüten in 5 Gefl. Kronblätter an der Spitze miteinander in Verbindung bleibend. Intrastaminaler Discus. Beerenfrucht. Vitis vinifera. Ampelopsis quinquefolia.

v. 214

Olacales: Apotrope Samenanlagen. Discus zurückgebildet.

Ilicineae: Ilex aquifolia. Paraguay-Tee.

überein. *Rhamnus Frangula*, der *Faulbaum*, mit fünfzähligen, zwitterigen, weissen Blüten und wechselständigen, ganzrandigen Blättern, hat keine Dornen; seine Rinde ist als Cortex Frangulae officinell und wirkt in frischem Zustande brechenerregend, weshalb sie vor der Abgabe mindestens ein Jahr gelagert haben muss. *Rh. cathartica*, der *Kreuzdorn*, mit vierzähligen, zweihäusigen, grünlichen Blüten und gegenständigen, feingesägten Blättern ist ein dorniger Strauch, dessen vierfächerige, schwarze Steinfrüchte als Fructus Rhamni catharticae, Kreuzdornbeeren officinell sind und zu dem violettroten Sirupus Rh. cath. verwendet werden. Rh. Purshiana in Nordamerika liefert Cortex Rhamni Purshianae, welche als Cascara Sagrada in den Handel kommt und in Form von Fluidextrakt oder Sagradawein ein sehr geschätztes Abführmittel ist.

E. Tricoccen.

Die Tricoccen haben ihren Namen von ihrer in drei Teilfrüchte zerfallenden, dreiteiligen Spaltfrucht (τρεῖς, drei und κόκκος, Beere). Es gehört zu ihnen nur die Familie der:

Euphorbiaceen oder ***Wolfsmilchgewächse***, haben actinomorphe, meist eingeschlechtliche, monoecische oder dioecische Blüten mit fehlender, einfacher oder selten doppelter Blütenhülle; die Blüten der bei uns einheimischen sind nackt. Das Androeceum ist ein- bis acht- oder mehrgliedrig. Hauptmerkmal ist der dreifächerige Fruchtknoten, welcher in jedem Fache eine oder zwei hängende anatrope Samenanlagen, mit nach oben und auswärts gewendeter Mikropyle enthält und bei der Reife in drei von einer bleibenden Mittelsäule elastisch abspringende kapselartige Teilfrüchte zerfällt. Jedes Teilfrüchtchen enthält ein oder zwei Samen, welche durch nachträgliche Wucherung des Nabelstranges einen warzenförmigen, fleischigen Auswuchs, sog. Samenschwiele oder Karunkel, besitzen. Die ölreichen Samen haben geraden Keim in fleischigem Endosperm. Alle Euphorbiaceen be-

sitzen giftig scharfen Milchsaft in ungegliederten, langgestreckten Milchröhren, welche bereits im Embryo in Form einer hierzu bestimmten Zelle angelegt sind. Sie sind über die ganze Erde, besonders in den Tropen verbreitet und sind dort zum Teil cactusartige Stammsucculenten (Wasserspeicher). In Europa sind sie hauptsächlich durch die artenreiche Gattung *Euphorbia*, *Wolfsmilch*, vertreten, welche scheinbar zwittrige Blüten besitzt, indem zehn bis zwölf aus je einem nackten Staubgefäss bestehende männliche Blüten und eine aus einem gestielten Fruchtknoten bestehende, ebenfalls nackte weibliche Blüte, von einer gemeinschaftlichen, verwachsenblätterigen glocken- oder krugförmigen Hülle, sog. Cyathium, umgeben sind. Einheimisch *E. Cyparissias*, die *Cypressen-Wolfsmilch*, häufig auf sonnigen Sandfeldern und *Mercurialis annua*, *Bingelkraut*, ein gemeines Feldunkraut; die Gattung *Mercurialis* hat ein oder zweihäusige Blüten mit drei- oder vierteiligem, grünem Perigon und zweifächerigem Fruchtknoten. Die cactusähnliche *E. resinifera* Marokko's lässt beim Anritzen der Rinde das an den Stacheln der Pflanze eintrocknende officinelle Euphorbium als ein mattgelbliches, leicht zerreibliches Gummiharz austreten.

Ricinus communis, die *Ricinusstaude* oder *Wunderbaum*, in Amerika, Indien und Italien cultivirt, liefert aus seinen enthüllten Samen das officinelle, blassgelbliche Ricinusöl, Oleum Ricini, ein mildes Abführmittel. Aus den Samenkernen von *Croton Tiglium*, Ostindien, wird das officinelle, braungelbe Krotonöl, Ol. Crotonis, ein drastisches Abführmittel, gepresst. *Croton Eluteria*, Westindien, liefert die officinelle Cascarillrinde, Cortex Cascarillae, welche nicht mit der viel längeren und breiteren Copalchrinde von *Croton niveus* verfälscht sein darf. Von den Kapselfrüchten von *Mallotus phillippinensis*, Ostindien, bürstet man die Drüsenhaare in Form eines roten Pulvers ab, welches als Kamala officinell ist und gegen Bandwurm verordnet wird; ausserdem dient Kamala zum Färben der Seide. Verschiedene südamerikanische Arten der Gattung

Discanthae oder Umbellales.

Unterständiger Fruchtknoten. epigyne Insertion der Blüte. Zu jedem Fruchtknotenfach epitrope hängende Samenanlage.

Umbelliferae: a) Cornaceae b) Araliaceae.

Umbelliferae: Kräuter, selt. Sträucher. Besitz von schizogenen Sekretbehältern. Stengel hohl, nur in den Knoten markig. Blätter scheidig, einfach oder mehrfach. Bei Astrantia hinreichende Leitung; auch einfache Blätter bei Bupleurum. Blattspreite die der Umbelliferen stark entwickelt als Aufnahmefläche für die Inflorescenz dient. Dolden einfach oder zusammengesetzt. (Dolden = racemöse Inflorescenzen), ohne Hüllblätter (Ausnahme: einfache Dolden mit Hüllblättern (involucrum) Involucellum. Hüllung Bryngium gehört zu den Umbelliferen. Blüte durch epigyne Insertion ausgezeichnet, 5 Kelchblätter, 5 Kronblätter (2 lappig). Blüten sind allgemein actinomorph, Randblüten mitunter auch zygomorph (Orlaia!). Fruchtknoten 2 fächrig. Discusgeschw. 2 Griffel sind vollkommen frei. Frucht: schizocarp. Doppelfrüchte. Fruchtknoten mit 5 Rippen. Jede Teilfrucht erscheint mit 5 Rippen (Hauptrippen) versehen Fächer mit Ölsträngen, nur eine oder mehrere Ölstränge in den Fächern. Fruct. Crithmi ohne Ölstränge. Nebenrippen mitunter stärker, wie die Hauptrippen. Samen enthalten innere Nährgewebe (Aleuron, öfter Öl. Kein Stärkemehl. Commissuralfläche maculat. zusammengesetzt. Dolden.

Kelch nur in Form von kleinen Zähnen entwickelt.

Rippen entstehen durch Gefäßbündel.

Commissuralfläche.

Siphonia, *Kautschukbaum*, z. B. *S. elastica* liefern den Kautschuk. *Manihot utilissima*, der *Kassawastrauch*, wird in den Tropen wegen seiner Wurzel angebaut, aus welcher ein als „Tapiocca" bezeichnetes feines Stärkemehl gewonnen wird.

F. Calycifloren.

Die Blumenblätter und Staubgefässe stehen auf dem mehr oder weniger mit der Blütenachse vereinigten Kelch (calyx). Die meist cyklischen Blüten werden aus einem in Kelch und Krone differenzirten Perianth, einem häufig durch Spaltung mehrgliedrigen Androeceum und einem meist aus synkarpen Fruchtblättern hervorgegangenen unterständigen oder halbunterständigen, aber auch oberständigen Fruchtknoten gebildet.

Es gehören hierzu die sechs Ordnungen der Umbellifloren, Saxifraginen, Myrtifloren, Thymelinen, Rosifloren und Leguminosen.

1. Umbellifloren.

Kräuter und Sträucher mit actinomorphen Blüten, welche aus fünf- oder viergliedrigen Kreisen gebildet werden und in Dolden (umbella) oder doldenförmigen Blütenständen stehen. Kelch rudimentär; intrastaminaler Discus. Gynaeceum meist aus zwei synkarpen Fruchtblättern. Unterständiger Fruchtknoten ist zweifächerig mit einer Samenanlage in jedem Fach. Es gehören hierzu die Familien der *Umbelliferen* und *Araliaceen*.

a) ***Umbelliferen*** oder ***Doldengewächse*** sind characterisirt durch ihren Blütenstand, welcher eine zusammengesetzte, seltener einfache (*Astrantia*) Dolde ist. Die Dolde, umbella, ist eine Traube mit verkürzten Internodien. An der Ursprungsstelle der Doldenstrahlen befindet sich eine aus Hochblättern gebildete Schutzhülle, sog. involucrum, das bei den Nebendolden (umbellulae) als Hüllchen oder involucellum bezeichnet wird; wo die Blütenstände in die Blattscheide eingeschlossen, sind die Hüllchen verkümmert.

Die einfach gebauten, fünfzähligen Blüten sind gewöhnlich actinomorph und zwitterig mit winzig kleinem, rudimentären Kelch. Blütenformel: K5 C5 A5 G($\overline{2}$).

Diagramm Abb. 161.

Die verkehrt herzförmigen Kronblätter sind etwas grösser wie der Kelch und kurz genagelt, häufig sind sie durch eine eingeschlagene Spitze ausgerandet und die Zipfel bei derselben Pflanze (z. B. *Coriandrum*) ganz verschieden ausgebildet. Staubgefässe sind einwärts gebogen und in der Knospe gekrümmt. Der unterständige zweifächrige Fruchtknoten enthält in jedem Fach eine anatrope, hängende Samenanlage mit auswärts gewendeter Mikropyle. Die Frucht ist ein sog. Doppelachänium, eine in zwei Schliessfrüchte zerfallende Spaltfrucht. Die beiden Teilfrüchte enthalten je einen Samen mit kleinem Embryo und grossem, öligen Endosperm und hängen als sog. Mericarpien an ihrer Spitze an einem fadenförmigen, doppelspaltigen Fruchtträger. Jede Teilfrucht hat auf seiner Aussenseite fünf Längsrippen oder Riefen, sog. Hauptrippen, zwischen welchen sich vier Thälchen befinden; häufig sind die Thälchen noch von je einer Nebenrippe durchzogen. In der als Fuge bezeichneten Berührungsfläche der Mericarpien und in den Thälchen verlaufen unterhalb der Oberfläche rötlichbraune, mit ätherischem Öl angefüllte, schizogyne Ölgänge, sog. Ölstriemen (vittae), indem aneinander grenzende Zellen auseinander weichen.

Es gehören hierzu zweijährige oder ausdauernde Kräuter mit abwechselnd gestellten, mehrfach zusammengesetzten Blättern, deren Blattstiele sich meist in eine deutliche, oft tutenförmig (bei *Archangelica*) entwickelte Blattscheide verbreiten. Hohler, krautiger, häufig aussen gerippter Stengel.

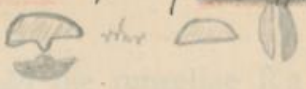
Nach der Gestalt des Endosperms an der Fuge unterscheidet man drei Unterfamilien:

α) *Orthospermen.* Flaches Endosperm. Einheimisch und besonders in Thüringen zum Arzneigebrauch angebaut: *Archangelica officinalis*, *Engelwurz*, liefert in ihrem schwammigen aromatischen Wurzelstock Radix Angelicae, Angelikawurzel. — *Angelica*

Nach der Gestalt des Querschnittes an den Früchten teilen wir die Umbelliferen ein in:

Querschnitte auf der Commissuralnarbe untereinander flach oder konvex aufspringend. — orthospermische Umbelliferen (alle offizinell. Früchte).

Abb. 662 a. b.

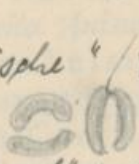


Querschnitte am Querschnitt eingefaltet, am Längsschnitt flach. — campylospermische " (Carum carvi, maculatum)

Abb. 662. c.

Querschnitte am Querschnitt u. Längsschnitt eingefaltet. — coelospermische " (Coriandr. sativum).

Abb. 662. d.



Cicuta virosa hat spurzahnförmiges Rhizom.

Pimpinella saxifraga: nectar intralocular, nicht intralocellar.

" anisum: Heterophyllie

Coriander: Zygomorphe Blüte.

a) Cornaceae: Milchsaft. Oberständ. Fruchtknoten. Blüte Inflorescenzen einfach, gegenständige Blätter. Frucht: Steinfrucht. Cornus mas. Lissa: Artum.

Abb. 659.

+ b) Araliaceae: Nebenblattständige einfach oder zusammengesetzte Blätter. Kletterpflanze. Hedera Helix: Heterophyllie. gelappte u. einfache Blätter.

Levisticum (Levisticum officinale) die runzelige Radix Levistici, Liebstöckelwurzel. — Die Gattung *Pimpinella* hat einfach gefiederte Blätter. *Pimpinella Saxifraga* und *P. magna* die Radix Pimpinellae, Bibernellwurzel. *Pimpinella Anisum* liefert den eiförmigen, grauen Anis, Fructus Anisi. — *Carum Carvi* mit doppeltfiederspaltigen Blättern und Dolden ohne Hülle und Hüllchen liefert Fructus Carvi, Kümmel. — *Foeniculum capillaceum* mit haarfeinen Blattzipfeln und gelben Blüten liefert den länglichen, bräunlichgrünen Fenchel, Fructus Foeniculi, von gewürzigem und süssem Geschmack. — Vom Fenchel unterscheidet sich nur durch seine flache, linsenförmige Frucht der zum Küchengebrauch angepflanzte *Dill, Anethum graveolens.* — *Petroselinum sativum*, die *Petersilie*, ein gewürziges Küchenkraut, wird häufig verwechselt mit der giftigen *Hundspetersilie, Aethusa Cynapium*, welche geruchlos ist und an den Döldchen drei lange, schmale, zurückgeschlagene Hüllblättchen besitzt. — *Imperatoria Ostruthium* auf Gebirgswiesen lieferte Rhizoma Imperatoriae, Meisterwurzel. — *Daucus Carota*, die *Möhre*, an den stachlichen Früchten und den gefiederten, langen Hüllblättchen leicht kenntlich, wächst wild und wird wegen ihrer süssen und nahrhaften, spindelförmigen, rotgelben Wurzel, sog. Mohrrübe oder gelbe Rübe, angebaut. — *Oenanthe Phellandrium*, der *Wasserfenchel*, mit dreifach gefiederten Blättern; Fructus Phellandrii obsolet. — *Cicuta virosa*, der *Wasserschierling*, ebenfalls an Teich- und Grabenrändern wachsend, ist wegen seines weisslichen, fleischigen, innen hohlen aber gekammerten Wurzelstockes, eine unserer gefährlichsten Giftpflanzen mit dreifachgefiederten, scharfgesägten Blättern; die alten Griechen sollen aus dem Safte dieser Pflanze ihren berüchtigten Schierlingstrank zubereitet haben. — *Astrantia maior*, die *Sterndolde*, mit blassrötlich gefärbten Hüllblättchen der Döldchen. — *Apium graveolens, Sellerie*, wegen der rundlichen nach unten spindelförmigen,

gewürzigen Wurzeln angebaut. *Pastinaca sativa, Pastinak,* und *Heracléum Sphondylium, Bärenklau,* sind sehr verbreitet. — Von den in Persien und Tibet vorkommenden Gattungen schwitzen einige Arten officinelle Gummiharze aus: *Peucedanum (Dorema) Ammoniacum,* die *Ammoniakdolde,* Persien und Turkestan, liefert das bräunliche, trübweissbrechende, körnige Ammoniacum, Ammoniakgummi. — Verschiedene *Peucedanum (Ferula)*-Arten, besonders *P. Scorodosma,* Persien, und *P. Narthex,* Tibet, liefern Asa foetida, Asant, im Volksmunde wegen seines höchst eigentümlichen, knoblauchartigen Geruches Stinkasant oder Teufelsdreck genannt; bräunliche, auf dem Bruch anfangs rot anlaufende, bald braun werdende Körner oder Klumpen. — *Peucedanum galbaniflum* (*Ferula galbaniflua* und *F. rubricaulis*), Nord-Persien, liefert das bräunlichgelbe, leicht erweichende Galbanum, sog. Mutterharz.

Abb. 669.

β) *Campylospermen.* Hufeisenförmiges Endosperm von einer Längsrinne durchzogen. *Conium maculatum,* der *gefleckte Schierling,* ist eine gefährliche, ca. zwei Meter hohe Giftpflanze unserer Schutthaufen, mit kahlem, am Grunde meist rot geflecktem Stengel und ebenfalls völlig kahlen, mehrfach fiederteiligen, mattgrünen Blättern, welche infolge Coniingehaltes beim Zerreiben unangenehm nach Mäuseurin riechen und als Herba Conii, Schierling, officinell sind; durch seine characteristische kugelige Frucht mit welliggekerbten Rippen ist er von dem ähnlichen *Chaerophyllum temulum, Kälberkopf,* und *Anthriscus silvestris, wilder Kerbel,* unterschieden.

γ) *Coelospermen.* Concaves (uhrglasartig ausgehöhltes) Endosperm. *Coriandrum sativum, Koriander,* hat ganz ungleich ausgebildete Kronenblätter; nur die nach aussen liegenden sind gleich, so dass die ganze Dolde wie eine einzige Blüte aussieht. Er riecht während der Blütezeit stark nach Wanzen und wird wegen seiner kugeligen, gewürzhaften Früchte bei uns angebaut.

Cucurbitaceae: — S. 247. Peponiferae: Epigyne Insertion. Blüten eingeschlechtig.

Krautige Pfl. mit Ranken, Schleimkanälen, mit Oxalatstrahlen. Bicollaterale Gefässbündel. Cystolithenartige Bildungen. Rosettenförmiger Fruchtknoten von 3 Fruchtblättern gebildet. Kronblätter verwachsen. Kronblätter 5, entweder monadelphisch oder diadelphisch. Antheren 5, häufig verwachsen. Frucht beerenartig. (Kürbis) Samen: flach, ohne Nährgewebe. Verkalkte Samen, nußartig

2) Bignoniaceae 1) Cucurbitaceae 3) Loaceae:

Bignoniaceae: Ungleichseitige Ausbildung der Blattspreite. Stets eingeschnitten. Frucht: Kapsel. Blätter: silberweiße Zeichnung, durch luftführende Cellulare bedingt.

Loaceae: Brennhaare.

b) ***Araliaceen*** oder ***Epheugewächse*** besitzen einen den Umbelliferen ähnlichen Blütenbau. Gynaeceum ist aus zwei oder meist mehr Fruchtblättern gebildet und wird zur Steinfrucht oder Beere. Meist Tropenpflanzen. Bei uns nur: *Hedera Helix*, der *Epheu*, ein immergrüner Strauch, welcher mittelst Luftwurzeln an Mauern und Bäumen emporklettert, ohne jedoch Nahrung daraus zu entnehmen; hat zweierlei verschiedenartig gestaltete Blätter; an den sterilen Sprossen stehen fünfeckig gelappte, an den fertilen Sprossen eiförmige Blätter. Die schwarzen Beeren wirken brechenerregend und sind giftig.

2. Saxifraginen. J. P. 203.

Die actinomorphen Blüten meistens mit fünfgliedrigen Kreisen besitzen einen wohl ausgebildeten Kelch, aber kleine oder rudimentäre Krone. Androeceum meist obdiplostemon. Gynaeceum aus zwei oder ebensoviel Fruchtblättern, wie Kronblättern, ist meist apokarp. Fruchtknoten entweder oberständig, unterständig oder halboberständig. Samen meist mit fleischigem Endosperm und geradem Keim. Es gehören hierzu die Familien der *Saxifragaceen*, *Hamamelidaceen* und *Crassulaceen*.

a) ***Saxifragaceen*** sind Kräuter und Sträucher mit kleinen, meist actinomorphen, zwitterigen Blüten mit vier- oder fünfgliederigen Kreisen. Die Krone meist rudimentär. Gynaeceum aus zwei bis fünf verwachsenen Fruchtblättern in allen Übergängen vom ober- bis zum unterständigen Fruchtknoten. Kapselfrucht mit vielen, kleinen Samen. *Saxifraga granulata*, *Steinbrech*, mit körniger Wurzel und weissen Blüten auf trockenen Wiesen; *Chrysoplénium*, *Milzkraut*, mit dicht unter der Blüte gelb gefärbten, grossen Deckblättern auf sumpfigen Waldwiesen sehr verbreitet. *Parnassia palustris*, die *weisse Leberblume* oder *Sumpf-Parnassie*, mit herzförmigen Wurzelblättern und einem einzigen, sitzenden Blatt an dem einblütigen Stengel. *Ribes rubrum*, die *Johannisbeere* und *R. grossularia*, die *Stachelbeere*, werden wegen ihrer wohlschmeckenden Beeren angebaut.

b) ***Hamamelidaceen*** schliessen sich den vorigen eng an und sind Holzgewächse in Asien und Nordamerika. *Liquidamber orientalis* liefert durch Auskochen und Pressen der inneren Rinde den officinellen Styrax liquidus, Storax, in Form eines wohlriechenden, grauen, dicken Balsams.

c) ***Crassulaceen*** sind krautige Blattsucculenten mit fleischigen, wasserreichen, wechselständigen Blättern und mit drei, fünf- oder mehrteiligen Blütenkreisen. Fruchtblätter frei oder am Grunde verwachsen haben unten kleine Honigschuppen, Discus. *Sedum acre*, der *Mauerpfeffer*, mit fünfteiligem Kelch und *Sempervivum tectorum*, die *gemeine Hauswurz*, mit meist zwölfteiligem Kelch sind auf trockenen, sonnigen Standorten, wie Felsen und Mauern, sehr verbreitet.

3. Myrtifloren.

Meist tropische Gewächse mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und mit actinomorphen, peri- oder epigynen Blüten, welche gewöhnlich aus vier- oder fünfgliedrigen Kreisen gebildet werden. Kelch und Krone vorhanden. Androeceum in zwei Kreisen oder meist durch Spaltung zahlreich. Gynaeceum völlig synkarp. Fruchtknoten mehrfächerig. Samen endospermfrei. Es gehören hierzu die Familien der *Myrtaceen* und *Onagraceen*.

Diagramme: Abb. 665. A u. B.

a) ***Myrtaceen*** sind immergrüne aromatische Holzgewächse der warmen Zone mit epigynen Blüten aus vierzähligem Kelch und Krone, zahlreichen Staubgefässen und unterständigem Gynaeceum aus zwei bis vier Fruchtblättern.

Abb. 665.

Eugenia caryophyllata (*Caryophyllus aromatica*), Ost- und Westindien, Brasilien, liefert in seinen stark gewürzigen, nicht geöffneten Blütenknospen die officinellen Caryophylli, Gewürznelken. — *Eucalyptus globulus*, in Australien einheimisch und wegen des schnellen Wachstums in sumpfigen Gegenden Italiens behufs Trockenlegung cultivirt, liefert die drüsig-punktirten, aromatischen Folia Eucalypti, Eucalyptusblätter. *Punica Granatum*, der *Granatbaum*, wird in Südeuropa wegen seiner officinellen Stamm- und Wurzelrinde,

Myrtiflorae. S. 222.

Kein Kelchrand. Epigyne Insertion. Bicollaterale Gefäßbündel.

1) Lythraceae 2) Combretaceae 3) Onagraceae
4) Blattiaceae 5) Rhizophoraceae 6) Punaceae
7) Hallorrhageae 8) Myrtaceae

× Lythraceae: Lythrum salicaria. trimorphe Blüte (Darwin Blüten)

Combretaceae: Frucht schiffchenförmig. durch das Meer verbreitet. Terminalia.

× Onagraceae: Rhaphiden. 4-zählige Blüte. Protherandrisch. Pollenkörner durch Viscin miteinander verbunden. Frucht: Kapsel mit Samen. Oenothera: mutabilis. (Mutationstheorie) S. 223. Früchte Epilobium. Klappe: blasig entwickelter Blattstiel zum Schwimmen der Blüte. Fuchsia: Beeren. Abb. 653.

× Blattiaceae: Negativ geotropische Wurzeln, dienen als Pneumatophoren.

× Rhizophoraceae: Haftwurzeln. Abb. 654. (bei den Mangrovewaldungen) Adventivwurzeln. Samen keimen am Baum selbst.

× Myrtaceae: Ganzrandige Blätter. Oktotlinien. Zahlreiche Androecenen. Unterständiger Fruchtknoten. (Kein Kelchrand. S. 222. Kein Kelchrand. Bicollaterale Gefäßbündel. Frucht: Beere. Eucalyptus.

Punicaceen: Punica granatum. Keine Oktotzünge. Unterständiger Fruchtknoten. Bicollaterale Gefäßbündel. Fruchtknoten durch unvollständige Scheidewände in 2 Etagen geteilt. Blütenkelch stark entwickelt. Samen mit arillus umgeben. Zahlreiche Staubblätter.

Hallorrhageae: Fruchtknoten unterständig. Wasser- und Landpflanzen. Hippuris: Myriophyllum hat Blütenkelch.

Rosiflorae. V. 223

Kelchblätter. Zahlreiche Androceum. Neigung zur Apokarpie.
Neigung zur Spaltung der Fruchtblätter in einzelne Pistille.
Rain höhergerückt im Blumen.

epigyne Blüten : Pomaceae unterständ. nur Griffel frei. Fruchtblätter bis (zum Embryosack) Endocarp
hypogyne " : Potentilleae. oberständ. " apokarp

perigyne Blüten.
- Amygdaleae : Steinfrucht
- Spiraeae (Amillaja) Balgfrucht apokarp
- Roseae : } apokarp fleischige, trockene Steinfrucht.
- Sanguisorbae : }

Pomaceae : Hinfällige Kelchblätter zum Schutze der Knospe. Bei Cydonia persistente Kelchblätter. Unterständiger Fruchtknoten. Griffel frei. Deutliche Neigung zur Apokarpie. Frucht: Unterständige Beere (Übergang zur Steinfrucht.) Griffel frei
V. 224.

Pirus malus: Apfel - behaarte Blätter.
" communis: Birne - kahle, glänzende Blätter.
Cydonia vulgaris: Quitte.

Cortex Granati, Granatrinde, cultivirt; ausgezeichnetes Bandwurmmittel. Abb. 657.

b) *Onagraceen.* Epigyne Blüten durchweg aus vierzähligen Kreisen; typische Formel: K4 C4 A4 oder 8 G(4). Die Griffel sind verwachsen. Vierfächerige Fruchtknoten mit vielen Samen. *Trapa natans*, die *Wassernuss*, in schlammigen Gewässern mit weissen Kronblättern und harter, einsamiger Nuss, welche von den vier vergrösserten Kelchzipfeln gekrönt ist und wegen ihres Stärkemehlgehaltes in gekochtem Zustand gegessen wird. — *Epilobium angustifolium*, *Weidenröslein*, mit purpurfarbenen Kronblättern und wolligem Samen. Die Gattung *Fuchsia* aus Südamerika hat einen blumenblattartigen Kelch und ist als Zierpflanze sehr beliebt. Diagramm: Abb. 652. Abb. 653.

4. Thymelinen.

Meist Holzpflanzen mit actinomorphen, perigynen Blüten aus vierzähligen Kreisen. Kelch blumenblattartig; Krone fehlt oder reducirt; Androeceum in einem oder zwei Kreisen; Gynaeceum aus einem frei in der Mitte stehenden Fruchtblatt. Oberständiger monomerer Fruchtknoten mit einer hängenden Samenanlage wird zur Beere. Bei uns in Wäldern: *Daphne Mezereum*, *Seidelbast*, mit rosenroten, stark wohlriechenden Blüten, welche sich vor den Blättern entwickeln. Frucht eine rote Beere. Giftig.

5. Rosifloren.

Die Rosifloren sind characterisirt durch das aus der Blütenachse hervorgegangene schüssel- oder krugförmige Receptaculum, welches häufig an der Fruchtbildung teilnimmt, sodass sog. Scheinfrüchte entstehen. Die gewöhnlich actinomorphen Blüten sind epi- oder perigyn und besitzen folgende Formel:

$$K5\ C5\ A5 - \infty\ G1 - \infty.$$

Die Griffel sind stets frei. Es gehört zu ihnen nur die einzige Familie der:

Rosaceen sind Kräuter oder Sträucher mit ab-

wechselnd gestellten, einfachen oder einfach gefiederten, meist gezähnten Blättern, welche stets mit kraut- oder schuppenartigen Nebenblättern versehen sind. Das fünfzählige Perianth besteht aus alternirendem Kelch und Krone. Androeceum aus zahlreichen Staubgefässen in mehreren Quirlen. Gynaeceum apokarp aus einem oder zahlreichen Fruchtblättern. Same endospermfrei. Die Blütenstände sind sehr verschieden, oft mit einer Blüte abschliessend oder dicht gedrängt in racemösen Infloreszenzen. Nach der Fruchtbildung unterscheiden wir sechs Unterfamilien:

α) *Pomeen* sind Obstbäume mit epigynen Blüten und kleinen, schuppenartigen, hinfälligen Nebenblättern. Der unterständige Fruchtknoten ist fünffächerig, in jedem Fache mehrere Samenanlagen. Samen mit verschleimter Samenschale. Endokarp aus einer dünnen Schicht sclerenchymatischer Zellen. Die fleischige, vom Kelche gekrönte Frucht, ist ein Zwischending zwischen Beere und Steinfrucht. *Pirus Malus*, der *Apfelbaum*, und *P. communis*, der *Birnbaum*, mit zwei Samenanlagen, *Cydonia vulgaris*, die *Quitte*, mit zahlreichen Samenanlagen in jedem Fache; Semen Cydoniae, Quittenkörner, obsolet. *Sorbus aucuparia*, die *Eberesche* oder *Vogelbeere*, mit gefiederten Blättern und roten, sauren Beeren, Fructus Sorbi, in Trugdolden. *Crataegus Oxyacantha*, der *Weissdorn* oder *Mehldorn*, mit nicht zusammengesetzten, drei- bis fünfspaltigen Blättern. *Mespilus germanica*, die *Mispel*, ein dorniger Strauch mit grossen Blüten und essbaren Früchten.

Abb. 585.

β) *Roseen.* Blüten perigyn. Das aus vielen apokarpen Fruchtblättern gebildete Gynaeceum ist in ein fleischig werdendes, unterständiges Receptaculum eingesenkt. Im Grunde der krugförmig vertieften Achse stehen viele, einsamige Teilfrüchte, welche bei der Reife zu steinharten Nüsschen und von dem fleischigen Receptaculum umgeben werden. Diese für die Gattung *Rosa* characteristische Scheinfrucht nennt man Hagebutte. Blätter unpaarig gefiedert mit kleinen am Grunde angewachsenen Nebenblättern. Stamm mit aus der Epi-

Kelchblätter

Roseae: Meist zwitterige Fl. Narben (Epidermalbildungen). Wechselständige gefiederte Blätter. Bleibende Kelchblätter an der Blütenachse eingepflanzt. Typisches apokarpes Gynaeceum. Frucht: beerenartige, fleischige Scheinfrucht auf Achse. Rosa centifolia.

S. 224. Blütenboden nimmt teil an der Fruchtbildung.

Sanguisorbeae: Kräuter oder baumartige Fl. Hermaphrodite u. eingeschlechtige Blüten. einfache oder zusammengesetzte Blätter mit bleibenden Kelchblättern. perigyne Blüten mit 1 bis mehreren Pistillen. Frucht: trockene Scheinfrucht. Hagenia abyssinica weibl. Blüte: Flores Koso. Alchemilla vulgar. Sanguisorba.

S. 225.

Spireae: Kräuter u. Sträucher. apokarp. Gynaeceum. Frucht: Balgfrucht. Spiraea-Arten. Aruncus Sepernaria. Blütenboden nimmt nicht teil an der Bildung der Frucht teil

S. 226

Potentilleae: Hypogyne Blüten. Bleibende Kelchblätter. Androeceum u. Gynaeceum vielfächrig u. vielzählig. Außenkelch, dessen Blätter mit den eigentlichen Kelchblättern alternieren.
Frucht: Nüsschen (Potentilla) oder Steinfrucht (Rubus-Arten, Himbeere, Brombeere). Nußartige Scheinfrucht mit Nüssen in den Blütenboden eingesenkt. (Fragaria). Potentilla Tormentilla (Wurzel). Geum urbanum. Rubus idaeus (Steinfrucht)

S. 226

Amygdaleae: Holzige Sträucher, einfache Blätter. hinfällige Kelchblätter. perigyne Blüten. Fruchtknoten aus 1 Karpell gebildet.
Frucht: Steinfrucht (Kirsche). Aprikose, Mandel. Prunus laurocerasus: Extrafloralnektarien an den Blättern. Prunus amygdalus. Süßmandel - Samen mit Endosperm umgeben. Blütenboden fällt ab!

dermis entstandenen Stacheln, daher ablösbar. Neigt sehr zur Bastardirung. *Rosa Centifolia*, die *Centifolie*, mit gefüllten Blüten, welche durch Rückverwandlung der Staubgefässe in Blumenblätter entstehen; Zierstrauch unserer Gärten, liefert die officinellen blassrötlichen Flores Rosae, Rosenblätter. *R. damascena* wird besonders in der Türkei wegen des wertvollen Rosenöls, Oleum Rosae, angebaut. *R. canina*, die *Hunds-* oder *Heckenrose*, wächst wild.

γ) *Potentilleen.* Krautige, kleine Gewächse mit häufig handförmigen oder zusammengesetzten Blättern und perigynen Blüten, welche einen von nebenblattartigen Anhängseln der Kelchblätter gebildeten Aussenkelch besitzen; letzteres nur hier und als Doppelkelch bei den Malvaceen vorhanden. Zahlreiche, apokarpe Fruchtblätter zu einem oberständigen Synkarpium vereinigt. Die zahlreichen, einsamigen Fruchtknoten stehen auf dem polsterförmigen, flachen oder convexen Receptaculum. *Potentilla*, *Fingerkraut*, mit trockner Frucht; *P. anserina*, *Gänserich*, *P. verna*, *P. reptans*, mit fünfblätteriger, *P. Tormentilla*, die *Tormentille*, mit vierblätteriger Blumenkrone; Rhizoma Tormentillae obsolet. — *Fragaria vesca*, die *Erdbeere*, mit fleischig verdicktem, saftig werdenden Blütenboden, welcher auf seiner Oberfläche zahlreiche, nüsschenartige Einzelfrüchte trägt. — Die Gattung *Rubus* besitzt keinen Aussenkelch; das kegelförmige Receptaculum trägt die einzelnen saftigen, mit einander verwachsenen Steinfrüchte und ist von der Scheinfrucht ablösbar. *Rubus Idaeus*, der *Himbeerstrauch*, mit unterseits weisslichen Blättern und roten, behaarten Früchten (Sirupus Rubi Idaei) und *R. fructicosus*, der *Brombeerstrauch*, mit Kletterhaken und glänzend schwarzen Früchten. — *Geum urbanum*, die *Nelkenwurz*, mit gelben Blüten, liefert die nach Nelken riechende, obsolete Radix Caryophyllatae. — *Alchemilla vulgaris*, der *Frauenmantel*, an Waldrändern. Abb. 588.

δ) *Sanguisorbeen.* Blüten perigyn. Gynaeceum

aus ein bis drei apokarpen Fruchtblättern. Das Receptaculum wird hart und schliesst die reifen nüsschenartigen, einsamigen Teilfrüchte ein. *Sanguisorba officinalis*, der *Wiesenknopf*, mit schwarzroten Blüten. — *Poterium*, *Becherblume*. — *Agrimonia Eupatorium*, der *Odermenig*, dessen Kelch aussen mit hakenförmigen Borsten besetzt ist, mit goldgelben Blüten in endständiger Ähre.

ε) *Spiraeen*. Blüten perigyn. Gynaeceum meist aus fünf einblätterigen, mehrsamigen, kapselartigen Früchten, welche nach Art der Balgfrüchte aufspringen. *Spiraea Ulmaria*, die *Sumpf-Spierstaude*. — *Quillaia Saponaria*, ein immergrüner, dioecischer Baum in Chile und Peru, liefert die officinelle Cortex Quillaiae, Seifenrinde, welche durch das Vorhandensein unzähliger kleiner Calciumoxalatkrystalle beim Zerstäuben zum Niesen reizt und zum Waschen von Wollstoffen gebraucht wird. — Von *Hagenia abyssinica* stammen die nach der Blütezeit gesammelten, weiblichen Blüten oder vielverzweigten Blütenrispen, welche als Flores Koso, Kosoblüten, mit rötlichem Aussenkelch und Kelch officinell sind.

Abb. 587

Hagenia Abyssinica zu den Rosaceae n. Engl. abb. 586. 587.

ζ) ~~*Pruneen*~~ oder *Amygdaleen*. Blüten perigyn. Baumartige Gewächse mit einfachen Blättern und meist hinfälligen Nebenblättern. Gynaeceum nur aus einem einzigen, frei im Grunde des krugförmigen Receptaculums stehenden Fruchtblatt mit zwei Samenanlagen, von welchen sich nur eine entwickelt. Frucht eine einsamige Steinfrucht, teils behaart, teils kahl oder mit einer zarten Wachsschicht überzogen. Samen endospermfrei. *Prunus Amygdalus*, der *Mandelbaum*, in Südeuropa, liefert in zwei Varietäten die officinellen Amygdalae amarae, bittere Mandeln und Amygdalae dulces, süsse Mandeln. Die lederartigen, behaarten Früchte bergen in einer inneren holzigen, porösen Hülle den grossen Keimling, welcher als stickstofffreien Nährstoff fettes Öl, Oleum Amygdalarum, Mandelöl, enthält. *Pr. Lauro Cerasus*, der

Leguminosae.

auf. der Basiflorer verwandt (Stabenblüte, Fruchtknoten)

Zusammengesetzte Blätter mit Nebenblättern. Oberständiger einblättriger Fruchtknoten.
Frucht: Hülse (legumen, zur Bauch u. Rückennaht aufspringend). Kein Eiweißgewebe im Samen.

Zygomorphe Blüte { Obere Schmetterlingsblütig: Papilionaceae — Kondrehung aufsteigend, vor oben nach unten
Obere nicht Schmetterlingsblütig: Caesalpiniaceae. — Kondrehung aufsteigend (die nach unten gelegenen Blattorgane drehen sich die nach oben gelegenen).

Actinomorphe Blüte. Mimosaceae.

Papilionaceae: Kräuter u. Hölzer. Meist zusammengesetzte Blätter, immer Nebenblätter (extranuptiale Nectarien). Stachelranken. Nebenblätter als Stachelranken bei Robinia. Beim Klee finden sich an der Basis der Fiederblättchen Schwellgelenke (Turgescenzbewegung). Wurzelknöllchen: durch Bakterien vergallt, assimilieren den Stickstoff der Luft. (Lupinus). Blüte entweder einzelblüte oder racemose, traubige Inflorescenzen. Zygomorph. 5 Kelchblätter, immer verwachsen. Das ungerade Kelchblatt, das in der Entwicklung das erste ist, ist nach vorne gerichtet. Obere Kronblattzahl, bei Trifolium Kronen verwachsen. Absteigende Kondrehung. Krone besteht aus der Fahne (vexillum) mit dem ungerade nach hinten gerichteten Kronblatt entstanden, den beiden seitlichen Flügeln (alae) den beiden unteren, das Schiffchen (carina). Androeceum ist meist diadelphisch, seltener monadelphisch. Fruchtknoten oberständig, besteht aus einem Fruchtblatt, dessen Bauchnaht nach vorne gerichtet ist. Frucht: Hülse. Ausnahmen: Hülsen, die nicht aufspringen. Die Hülse wird durch eine falsche Scheidewand 2fächrig, außerdem reift sie durch falsche quere Scheidewände 4fächrig.
Die Samen haben auf einer campylotropen Samenanlage hervor u. haben kein besonderes Eiweißgewebe.

das ungerade Kronblatt nach oben.

a) Phyllobolae (Keimlinge blattblättrig)
b). Sarcobolae (Keimblätter fleischig).

Kirschlorbeer, ein immergrüner Strauch Südeuropas mit glänzenden, lederartigen Blättern, aus welchen man das Kirschlorbeerwasser, Aqua Lauro-Cerasi destillirt. *Pr. spinosa*, der *Schlehdorn*, ist ein dorniger Strauch mit weissen Blüten, welche vor den Blättern erscheinen und früher als Flores Acaciae officinell waren. *Pr. Cerasus*, die *Sauerkirsche*, mit sauren Früchten, liefert den Sirupus Cerasorum, Kirschensirup; *Pr. avium*, die *Süsskirsche; Pr. domestica*, die *Zwetsche; Pr. insititia*, die *Pflaume; Pr. persica*, der *Pfirsich* und *Pr. Armeniaca*, die *Aprikose*, werden wegen ihrer wohlschmeckenden Früchte in zahlreichen Varietäten angebaut. Abb. 589.

6. Leguminosen.

Die Leguminosen oder Hülsenfrüchtler haben gefiederte Blätter mit Nebenblättern und meist zygomorphe Blüten, welche hypogyn oder undeutlich perigyn, aber niemals epigyn sind. Das Perianth besteht aus fünf Kelchblättern und fünf Kronblättern. Androeceum aus meist zehn Staubgefässen. Gynaeceum aus einem einzigen Fruchtblatt, welches mit seinen Rändern zur Bauchnaht verwächst. Frucht ist eine Hülse, legumen, welche zahlreiche endospermfreie Samen an der Bauchnaht enthält und sich bei der Reife durch Längsrisse an der Bauch- und Rückennaht öffnet. Es gehören hierzu die Familien der *Papilionaceen, Caesalpiniaceen* und *Mimosaceen.*

a) ***Papilionaceen*** oder ***Schmetterlingsblütler*** sind characterisirt durch ihre zygomorphe, schmetterlingsförmige Blüte von der Formel: Diagramm Abb. 599.

$$K\,5\;C\,5\;A(10) \text{ oder } (9) + 1\,\underline{G\,1}.$$

Der Blütenstand ist meist eine Traube oder Ähre. Die Kelchblätter sind verwachsen, nur die Zipfel sind frei. Die Blumenkrone der Schmetterlingsblüte besteht aus einem oberen, nach hinten zurückgeschlagenen, grossen Kronblatt, der sog. Fahne (vexillum), den beiden seitlichen, kleineren sog. Flügeln (alae) und den beiden unteren, in der Regel

kahnförmig verwachsenen Kronblättern, sog. Schiffchen oder Kiel (carina). Die Knospe hat absteigende Deckung, d. h. die Fahne greift über die Flügel, die Flügel über das Schiffchen. Androeceum ist stets diplostemon, monadelphisch, indem alle zehn Staubgefässe in eine Röhre verwachsen sind, oder es sind meistens nur die neun vorderen Staubfäden verwachsen und das hintere frei oder auch fehlgeschlagen. Es sind Kräuter oder Holzgewächse mit abwechselnd gestellten dreizähligen oder unpaarig gefiederten Blättern mit am Grunde angewachsenen Nebenblättern, welche häufig sehr gross und blattartig (z. B. bei der *Erbse*) oder auch in einen Dorn (wie bei der *Robinie*) verwandelt sind. Das Endblättchen der Fiederblätter ist oft in Ranken umgewandelt, wodurch ein Klettern ermöglicht wird. Einheimisch sind: *Ononis spinosa*, der *Hauhechel*, liefert die officinelle, süsslich-kratzend schmeckende Radix Ononidis, Hauhechelwurzel. — *Glycyrrhiza* (von γλυκύς, süss und ῥίζα, Wurzel) *glabra*, die *Süssholzstaude*, im südlichen Europa und *Gl. glandulifera* in Russland liefern in ihren geschälten gelben, langhaarigen Wurzeln die officinelle Radix Liquiritae, Süssholz. — *Trigonella Faenum graecum*, der *Bockshornklee*, wird bei uns wegen seiner als Semen Faenugraeci, Bockshornsamen, officinellen vierkantigen, harten, graugelblichen oder bräunlichen, gewürzigen Samen angebaut. — *Melilotus officinalis* und *M. altissimus*, der *Steinklee*, beide mit gelben, in Trauben stehenden Blüten, duften infolge Cumaringehaltes; die Blätter und blühenden Zweige sind als Herba Meliloti, Steinklee, officinell. *M. albus* hat weisse Blüten. *M. dentata* ist geruchlos. — *Trifolium pratense*, *Wiesenklee*, mit purpurfarbenen, selten weissen Blüten; *Tr. repens*, *Weisser Klee* oder *Honigklee*, mit kriechendem Stengel und weissen Blüten. *Tr. arvense*, *Hasenklee*, verbreitetes Unkraut. — *Medicago sativa*, *Schneckenklee* oder *Luzerne*, mit blauen oder violetten Blüten in kurzen Trauben. *M. falcata*, *Sichelklee*, mit sichelförmigen Hülsen und gelben Blüten und *M. lupulina*, *kleiner Hopfenklee*, mit nierenförmigen Hülsen, kleinen, blassgelben

Phyllobolea (Keimblätter laubblattartig).

monadelphisch: Genistae

diadelphisch:
- Trifoliaceae } gewöhnliche Hülsen
- Galegeae } gewöhnliche Hülsen
- Astragaleae, Hülsen drehrund und 2fächerig.
- Hedysareae, " der Quere nach gegliedert.

Sarcobolea (Keimblätter dick).

Kein Blattranken: Phaseolae, Keimblätter ergrünend und über die Erde tretend.

Blattranken: Vicieae, Keimblätter nicht ergrünend und unter der Erde bleibend.

Phaseolus, Bohne. Vicia, Erbse. Astragalus, Bocksdorn, Bocksdornstrauch, Tragantb. Ononis spinosa.

Blüten und feinbehaartem Stengel. — *Lotus corniculatus*, der *gehörnte Schotenklee* oder *Goldklee*, ein niederliegendes Kraut mit gelben, in gestielten Dolden stehenden Blüten und langen, geraden Hülsen. — *Genista tinctoria*, *Färberginster*, ein dornenloser Halbstrauch mit sattgelben Blüten, welche zum Färben gebraucht werden. — *Vicia Cracca*, *Vogelwicke*, mit blau-violetten Blüten. *V. Faba*, die *Hausbohne* oder *Saubohne*, mit weissen Blüten und schwarzem Fleck auf jedem Flügel; paarig gefiederte Blätter ohne Ranken. — *Phaseolus vulgaris*, die *Schneide-* oder *Brechbohne*, mit geraden Hülsen und *Ph. multiflorus*, *Feuerbohne* oder *türkische Bohne*, mit sichelförmigen Hülsen und scharlachroten Blüten in grösseren Blütentrauben; beide mit hohem, windenden Stengel bei uns cultivirt. *Pisum sativum*, die *gemeine Erbse*, und *P. saccharatum*, die *Zuckererbse*, mit sehr grossen Nebenblättern. — *Ervum Lens*, die *Linse*, mit kreisrundem, zusammengedrückten Samen. — *Onobrychis sativa*, *Esparsette*, mit halbkreisrunden, nicht aufspringenden Hülsen. — *Ornithopus sativus*, *Futter-Vogelfuss*, mit hellroten Blüten; stammt aus Portugal und wird bei uns als „*Seradella*“ auf trockenem Sandboden zum Füttern angebaut. — *Lupinus luteus*, *gelbe Feigbohne* oder *Lupine*, mit fingerförmigen Blättern, wird zur Verbesserung von Sandboden angebaut. — *Lathyrus pratencis*, die *Wiesen-Platterbse* oder *Honigwicke*, mit einpaarig gefiederten Blättern und gelben, duftenden Blüten. — *Robinia Pseudacacia*, eine als Akazie bekannte Zierpflanze. *Cytisus Laburnum*, *Goldregen*, wird wegen seiner grossen gelben, in Trauben hängenden Blüten als Zierpflanze in Gärten häufig gezogen. Giftig.

Von den ausländischen Papilionaceen finden arzneiliche Verwendung: Verschiedene *Astragalus*-Arten Kleinasiens und Vorderasiens, *Astragalus verus*, *A. adscendens*, *A. gummifer* etc. schwitzen aus ihren Stämmchen einen in band- oder sichelförmigen Streifen erhärteten Schleim aus, welcher in weissen, durchscheinenden Stücken als Tragacantha, Tragacanth, officinell ist. — *Andira Araroba*, ein brasilianischer Baum, enthält in den Hohlräumen und Spalten

seines Stammes eine Excretmasse, welche als sog. „Goapulver" gereinigt ein gelbes, leichtes, krystallinisches Pulver darstellt und als Chrysarobinum, Chrysarobin, officinell ist. — *Toluifera Balsamum*, ein Baum im nördlichen Südamerika, enthält in den Harzgängen der Rinde ein wohlriechendes Harz, welches im erhärteten Zustand als Balsamum tolutanum, Tolubalsam, officinell ist. *T. Pereirae* in San Salvador liefert durch Anschwelen der Rinde den dickflüssigen, dunkelbraunen, wohlriechenden Perubalsam, Balsamum peruvianum. — Aus den giftigen Calabarbohnen, Fabae Calabaricae, von *Physostigma venenosum*, einer unserer Schneidebohne ähnlichen Schlingpflanze Westafrikas, werden die officinellen Physostigmin- oder Eserinsalze dargestellt. — Von *Dipterix odorata*, dem *Tonkabaum*, in Südamerika, stammen die wohlriechenden, cumarinhaltigen Tonkabohnen. — *Pterocarpus santalinus*, ein hoher Baum Ostindiens, liefert in seinem Kernholze das „Lignum Santali rubrum". Der eingetrocknete Pflanzensaft vom *Pt. Marsupium* ist der im Handel vorkommende „Kino". — *Indigofera tinctoria*, der *Indigostrauch*, ist in Ostindien einheimisch und wird in Westindien und Afrika zur Gewinnung des geschätzten Indigofarbstoffes angebaut.

Diagramm Abb. 593.

b) **Caesalpiniaceen** sind tropische Sträucher und Bäume mit doppeltgefiederten Blättern und zygomorphen, aber nicht schmetterlingsförmigen Blüten, deren Kronenblätter im Gegensatz zu den Papilionaceen eine aufsteigende Deckung besitzen oder ganz fehlen. Die Frucht ist häufig keine richtige Hülse, sondern z. B. beeren- oder nussartig. Androeceum ist meist freiblätterig. Die officinellen Sennesblätter, Folia Sennae, sind die Fiederblättchen von *Cassia angustifolia* und *C. acutifolia*, zwei Sträuchern mit gelben Blütentrauben. *C. angustifolia* stammt aus Arabien und wird in Ostindien cultivirt; seine lanzettlichen Fiederblättchen kommen als indische Sennesblätter, Folia Sennae Tinnevelly, in den Handel. *C. acutifolia* in Nubien, liefert die kleinen, spitzeiförmigen, mit Arghelblättern untermischten Alexandriner Sennes-

Abb. 594.

Caesalpiniaceae: Kräuter u. Hölzer. Blüte zygomorph. Krone nicht schmetterlingsförmig, Stiftchen fehlt. aufsteigende Verwandtschaft.

Fiederblätter. Gleditschia: Übergänge von einfach zum doppelt gefiederten Blatt. Cassia acutifolia (Alexandriner Sennesblätter) Cassia angustifolia (Tinnevelly S. Bl.) Gerdtonia siliqua. Tamarindus indica. Copaifera. Toluifera. Frucht ist keine Hülse, häufig kommatig oder aufspringt

Kronblätter nicht miteinander verwachsen.

Grosser Raum

Mimosaceae: Actinomorphe Blüte. Pflockfallung. Pflanzenpolster.
p. 231. Blattartig entwickelte Blattstiele bei unfollständigen Akazien (Phyllodialblätter). Mimosa pudica. Acacia Catechu. Acacia Senegal (Gummi arabic.)
Acacia Spaerocephala (myrmekophyle Pfl.).

blätter, Folia Sennae Alexandrinae des Handels. — *Krameria triandra*, ein Strauch der Cordilleren, liefert die officinelle, rotbraune, innen weissliche, gerbsäurehaltige Radix Ratanhiae, Ratanhiawurzel. — Der in den Balsamgängen des Holzes von *Copaïfera officinalis* und *C. guianensis*, tropisches Amerika, enthaltene Harzsaft, ist der officinelle gelbbräunliche Balsamum Copaïvae, Copaivabalsam. — *Tamarindus indica*, der *Tamarindenbaum* in Ostindien, liefert das officinelle, braunschwarze, rein sauere Tamarindenmus, Pulpa Tamarindorum, welches das weiche Mesokarp der Frucht ist. — *Ceratonia Siliqua*, der *Johannisbrotbaum*, in Südeuropa, ist wegen seiner essbaren Früchte bekannt. — Farbhölzer liefern: *Haematoxylum Campechianum* in Südamerika, das aussen blauschwarze, innen braunrote Lignum Campechianum, Blauholz, welches einen roten, durch Alkalien violett werdenden Farbstoff enthält. *Caesalpinia brasiliensis* in Brasilien, das gelbrote Lignum Fernambuci, Brasilienholz.

c) **Mimosaceen** sind tropische Holzgewächse mit actinomorphen Blüten, deren Kelchblätter verwachsen sind. Die Krone hat eine klappige Deckung, indem sich die Kronblätter in der Knospe mit den Rändern berühren. Androeceum meist zahlreich und freiblätterig. Die Blätter sind doppeltgefiedert oder die Battspreite schlägt fehl und der Blattstiel verbreitert sich blattartig zu einem sog. Phyllodium, das zur Assimilation befähigt ist. *Acacia Senegal* (*Acacia Verek*), ein dorniger Strauch im oberen Nielgebiet und Senegambien, lässt beim Anritzen des Stammes das officinelle Gummi arabicum, arabisches Gummi, austreten in Form kugeliger, spröder, farbloser Stücke von fadem Geschmack. Aus dem dunkelroten Kernholze von *Acacia Catechu* in Hinterindien gewinnt man durch Auskochen und Eindampfen das officinelle Catechu, sog. Pegu-Katechu, als eine bräunliche, innen hellere, zerreibliche Masse von zusammenziehendem Geschmack. — *Mimosa pudica*, die *Sinnpflanze*, wird in unseren Treibhäusern gezogen und zeichnet sich durch die Reizbarkeit ihrer Blätter aus, indem sich die

Fiederblättchen bei der leisesten Berührung zusammenlegen (vgl. pag. 109).

Sympetalen oder Gamopetalen. Blütendecke in Kelch und verwachsenblätterige Blumenkrone geschieden. Die Blüten sind stets cyklisch und haben gewöhnlich die Formel: K 5 C(5) A 5 G(2). Sie zerfallen in Isokarpen und Anisokarpen.

A. Isokarpe.

Der meist oberständige Fruchtknoten besteht aus ebensovielen Fruchtblättern, welche als Kelch- oder Kronenblätter vorhanden sind. Es gehören hierzu die drei Ordnungen der Ericinen, Primulinen und Diospyrinen.

1. Ericinen. P. 7. 233.

Blüten meist actinomorph nach der Formel Kn C(n) A2n G(n), wobei n = 4 oder 5 ist. Die Krone ist öfters freiblätterig. Das obdiplostemone Androeceum ist der Krone nicht angewachsen. Der mehrfächerige Fruchtknoten ist zuweilen halb unterständig oder ganz unterständig. Die Ericinen bilden den Übergang von den Choripetalen zu den Sympetalen und sind durch die Familie der *Ericaceen* und *Pirolaceen* vertreten.

a) ***Ericaceen*** oder ***Heidekräuter.*** Die Antheren haben öfters zwei hornähnliche Anhängsel und springen mit zwei Poren auf. Die Pollenkörner bleiben zu je vier vereinigt, sog. Tetraden. Gynaeceum vier- oder fünffächerig. Frucht eine Kapsel, Beere oder Steinfrucht mit äusserst winzigem endospermhaltigen Samen. Kleine Halbsträucher, zum Teil Gebirgspflanzen. (Bei den Halbsträuchern fallen die äussersten Seitenverzweigungen ab, so dass sie stets klein bleiben, während bei den Sträuchern nur die Blätter abfallen.) Man unterscheidet drei Unterfamilien:

α) *Vaccinieen.* Unterständiger Fruchtknoten.

Sympetalae oder Gamopetalae (= Kronblätter verwachsen)

Rubiales: S. 247

Gegenständige Blätter, meist Nebenblätter. Unterständiger Fruchtknoten.
Frucht verschieden. Drüsenscheiben.

Reihe Rubiales

Rubiaceae: immer Nebenblätter. Charakteristische Verschleimungsgewebe: 2 oder mehrere zum Balle verwachsene Nebenzellen.

Caprifoliaceae: häufig Nebenblätter.

a) Rubiaceae: Stellatae, Coffeae, Cinchoneae.

b) Caprifoliaceae.

× Caprifoliaceae: Kräuter u. Hölzer. Gegenständige Blätter, häufig Nebenblätter.
S. 249 Seriale Dichasien häufig. Kelch rudimentär. Blüte actinomorph (Sambucus) oder zygomorph (Lonicera caprifol.)

Frucht: Beere, Steinfrucht, Kapsel.

Sambucus: unpaarig gefiederte Blätter.

Blüte: Trugdolde. Frucht: Steinfrucht. Viburnum: sterile Randblüten als Schauapparate.

× Rubiaceae: Kräuter u. hölzige Pfl. Verschleimungsrubiaceen-Typus (Nebenzellen zum Balle verwachsen).
S. 247 Immer Nebenblätter.

Stellatae
Coffeae
Cinchoneae
} immer Nebenblätter.

Stellatae: Kräuter (Nebenblätter laubblattartig) Galium-Arten.
7.248. Asperula. Rubia tinctoria: Alizarinfarbstoff in der Wurzel.

Coffeae: Nebenblätter klein, dünner häufig den Kreuzgegenständig - Fruchtknotenfach enthält ja eine einzige
7.248 2 fächerige Kapselfrucht Samenanlage. Coffea. Uncaria Ipecacuanha
Wurzelstock. (Rhaphiden)

Cinchoneae: Nebenblätter klein. Fruchtknotenfach zahlreiche
7.248. 3 fächrige Kapselfr. Samenanlagen. Frucht: Kapsel. Oft flügelte Samen. Cinchona: einzelne Samenzipfel mit Fegillae versehen. Cortex Chinae: Röhrenartige Fasserzellen.

Bicornes.

Mycorrhizen kommen vor. Illustrationen!

Oberständiger unterständiger Fruchtknoten. Androeceum in 10-Zahl. 90
Obdiplostemon. Hörnchen an den Antheren, die durch Löcher der Spitzen, die mit sich die ganze Länge der Antheren herabziehen, aufspringen.

1) Ericaceae 2) Rhodoraceae.
Vaccineae häufig

Ericaceae: Meist immergrün. Wurzel mit Mycorrhiza. Erica-Frucht.
7.282 Kapsel. Arctostaphylos Uva ursi. Frucht: Beere.

Vaccineae: Frucht Beere, unterständiger Fruchtknoten.

Rhodoraceae: Antheren ohne Anhängsel. Fruchtknoten oberständig
7.283. Frucht: Kapsel.

Frucht eine Beere, welche vom Kelche gekrönt ist, indem der Rest der Kelchblätter oben aufsitzt. *Vaccinium Myrtillus*, die *Heidelbeere*, mit blauschwarzen Beeren, welche früher als Fructus Myrtilli, Blaubeeren, officinell waren. *V. Vitis idaea*, die *Preisselbeere*, mit roten Beeren.

β) *Ericeen.* Oberständiger Fruchtknoten. Frucht meist eine loculicide Kapsel. Antheren meist mit Körnern. *Arctostáphylos Uva Ursi*, die *Bärentraube*, ein kleiner immergrüner Strauch mit hellroten Blüten und roten Beeren oder Steinfrüchten, dessen verkehrt eiförmige, ganzrandige, lederartige Blätter mit ausgeprägtem Adernetz als Folia Uvae Ursi, Bärentraubenblätter, officinell sind und gegen Harnbeschwerden gebraucht werden. — *Calluna vulgaris*, das *Heidekraut*, bei welchem der Kelch länger, und einige *Erica*-Arten, bei welchem der Kelch kürzer als die Krone ist, bedecken mit ihren meist rosafarbenen, seltner weissen Blüten meilenweite trockene Strecken, sog. Heiden, Nordeuropas.

γ) *Rhodoreen.* Oberständiger Fruchtknoten. Frucht eine septicide Kapsel. Antheren ohne Hörner. *Ledum palustre*, der *Sumpfporst*, ein kleiner Strauch mit linealischen, unten rostfarbig-filzigen lederigen Blättern und weissen Blüten in Dolden ist auf sumpfigem Torfboden sehr verbreitet; seine narcotischen Blätter werden von gewissenlosen Bierbrauern als Würze zum Bier verwendet, welches dadurch sehr berauschend und schädlich wirkt. *Rhododendron hirsutum*, die *zottige Alpenrose*, und *Rh. ferrugineum*, die *rostfarbene Alpenrose*, sind mit ihren schönroten, trichterförmigen Blüten ein Schmuck der Alpen und werden in den bayrischen Alpen als „Almenrausch" bezeichnet. Hierzu gehört auch die als Zierpflanze bekannte Gattung *Azalea*.

b) **Pirolaceen** sind den Ericaceen gleich; ihre Krone ist aber nur am Grunde verwachsen. Die Antheren sind nicht gehörnt. Kapselfrucht. In unseren Wäldern finden sich häufig verschiedene Arten von *Pirola*, *Wintergrün*, mit immer-

grünen Blättern und weissen Blüten in aufrechter Blütentraube, sowie *Monótropa Hypopitys*, *Fichtenspargel*, ein chlorophyllloser Schmarotzer auf den Wurzeln unserer Waldbäume; die ganze Pflanze, welche anstatt der Blätter nur eiförmige Blattschuppen besitzt, ist weissgelb und wird beim Trocknen stets schwarz.

2. Primulinen.

In den actinomorphen Blüten ist das diplostemone Androeceum der Krone superponirt. Der oberständige Fruchtknoten ist einfächerig mit einer freien, centralen Placenta. Es gehören hierzu die Familien der *Primulaceen* und *Plumbaginaceen*.

a) ***Primulaceen*** sind durch ihre Kapselfrucht mit vielsamiger Centralplacenta ausgezeichnet. Blüten stehen entweder einzeln oder häufig auch in einer einfachen Dolde. Die Kapsel öffnet sich oben durch Zähnchen oder Abspringen eines Deckels. K(5) C(5) A5 G(5). Die Kelchblätter sind ebenso wie die Kronblätter röhrenförmig verwachsen. *Primula officinalis*, die *Schlüsselblume*, eine bekannte Frühlingsblume mit gelben, doldigen Blüten, welche Heterostylie besitzen; es sind also kurzgriffelige und langgriffelige Blüten vorhanden (vgl. pag. 44). *Lysimachia vulgaris*, die *gemeine Lysimachie*, mit aufrechtem Stengel und länglich-eiförmigen Blättern und *L. nummularia*, das *Pfennigkraut* oder *Engelkraut*, mit am Boden kriechendem Stengel und rundlich-herzförmigen Blättern finden sich an feuchten Stellen und haben beide goldgelbe Blüten. — *Cyclamen europaeum*, das *Alpenveilchen*, mit herz-nierenförmigen Blättern und langgestielten, purpurroten Blüten wächst in den bayrischen Alpen wild und ist bei uns als Topfpflanze beliebt.

Kapsel abb. 674.

b) ***Plumbaginaceen*** haben einen dauernden Kelch, welcher die einfächerige, einsamige Kapselfrucht umgibt. *Armeria vulgaris*, die *Grasnelke*, mit rosafarbenen Blüten auf trockenen Sandplätzen häufig.

verwandt: Styracaceae
Sapotaceae

Primulinae.

Einfächriger, oberständiger Fruchtknoten, mit Centralplacenten versehen.
Androecium: 0 + 5 (epipetal). Der äußere Staubblattkreis gewöhnlich abortiert. Staubblätter den Petalen entgegengesetzt.

1) Primulaceae 2) Plumbagineae.

* Primulaceae: Fruchtknoten mit 1 Griffel. Frucht: Kapsel.
7234 Primula officinalis (Heterostylie): Kurzgriffelige Blüten, langgriffelige Blüten

* Plumbagineae: Pflanzen trockener Standorte. Kelch trockenhäutig. Fruchtknoten mit mehreren Griffeln. Staubblätter nur am Grunde miteinander verwachsen.
7234

Ebenales. Verwandt den Primulinae

Mehrfächriger ~~vielsamiger~~ Fruchtknoten. Frucht: Beere.

K n C n ~~A~~ d. unterständig. 2 n G n.

Styracaceae, Sapotaceae.

Styrax Benzoin Guttapercha

3. Diospyrinen. Ebenales.

Immergrüne Holzgewächse der warmen Zone mit meist vierzähligen, actinomorphen Blüten. Androeceum diplostemon und der Krone superponirt. Fruchtknoten meist mehrfächerig. Es gehören hierzu die Familien der *Sapotaceen* und *Styraceen*.

a) ***Sapotaceen.*** Oberständiger Fruchtknoten. Milchsaft. Der eingetrocknete dunkelbraune Milchsaft von verschiedenen ostindischen Arten der Gattungen *Dichopsis*, *Isonandra* und *Payena* ist als Gutta Percha, Guttapercha, officinell und liefert im gereinigten Zustand ausgewalzt das Guttaperchapapier, Percha lamellata. Abb. 673

b) ***Styraceen.*** Unterständiger Fruchtknoten. Ohne Milchsaft. *Styrax Benzoin* in Hinterindien liefert durch Verwundungen seiner Rinde, die officinelle (Siam-) Benzoë in Form eines wohlriechenden (nach Vanille) rötlichbraunen, innen milchweissen Harzes.

B. Anisokarpe.

Sind dadurch characterisirt, dass die Zahl der Fruchtblätter geringer ist als die der übrigen Kreise; gewöhnlich besteht der Fruchtknoten aus zwei Carpellen. Nach der Stellung des Fruchtknotens unterscheidet man hypogyne und epigyne Anisokarpe.

Hypogyne Anisokarpe.

Besitzen einen stets oberständigen Fruchtknoten und rein cyklische Blüten mit haplostemonem Androeceum. Sie zerfallen in die drei Ordnungen der Tubifloren, Labiatifloren und Contorten.

1. Tubifloren. S. 236.

Die actinomorphen Blüten besitzen gewöhnlich eine röhren- oder trichterförmig verwachsene Blumenkrone und folgende Blütenformel:

$$K_5\ C(5)\ A_5\ \underline{G(2)}.$$

Es gehören hierzu die Familien der *Convolvulaceen*, *Boraginaceen* und *Solanaceen*.

a) **Convolvulaceen** sind meist links windende Kräuter mit in der Knospe gefalteter Krone und wechselständigen Blättern. Fruchtknoten gewöhnlich zweifächerig, mit zwei Samenanlagen in jedem Fach. Einheimisch: *Convolvulus arvensis*, *Ackerwinde*, und *C. sepium*, *Zaunwinde*, mit herz-pfeilförmigen Blättern und schneeweissen Blüten. *Cuscuta europaea*, *Flachsseide*, ein blattloser Parasit auf Bäumen. *Ipomoea Purga* in Mexico liefert die officinellen birnförmigen, graubraunen, runzeligen Tubera Jalapae, Jalapenknollen, welche ein drastisch abführendes Harz enthalten.

b) **Boraginaceen** wegen ihrer meist rauhhaarigen Blätter auch *Asperifoliaceen* genannt, unterscheiden sich von den Solanaceen durch ihren in der Anlage zweifächerigen, durch Einschnürung aber vierkammerigen Fruchtknoten, mit einer Samenanlage in jeder Klause. Die vierteilige Spaltfrucht besteht aus vier vom Kelche eingeschlossenen Nüsschen. Samen endospermfrei. Die Blüten stehen in cymösen Blütenständen (Wickel). *Borágo officinalis*, *Boretsch*, und *Myosótis palustris*, *Sumpf-Vergissmeinnicht*, mit himmelblauen Blüten. *Pulmonária officinalis*, *Lungenkraut*, und *Anchúsa officinalis*, *Ochsenzunge*, mit anfangs roten, dann blauvioletten Blüten. *Cynoglossum officinale*, *Hundszunge*, mit schmutzigroten Blüten. *Asperúgo procumbeus*, *Scharfkraut* und *Echinus vulgare*, *Natterkopf*, mit blauen Blüten. *Symphytum officinale*, *Beinwell* oder *Schwarzwurz*, mit purpurroten Blüten. *Lithospermum officinale*, *Acker-Steinsame*, mit kleinen, weissen Blüten. — *Alkanna tinctoria* im Orient liefert die Radix Alkannae, welche zum Rotfärben benützt wird.

c) **Solanaceen** oder **Nachtschattengewächse** sind stattliche, krautartige, meist giftige Gewächse mit abwechselnd gestellten Blättern und regelmässigen Blüten. Durch ihren zweifächerigen Fruchtknoten mit diagonal (schräg zur Mediane) gestellten, vielsamigen Fruchtfächern sind sie von den Boraginaceen unterschieden. An der stark verdickten Scheidewand sitzen massenhaft campylotrope Samenanlagen.

Tubiflorae:

Oberständiger Fruchtknoten. Chorisep. (zweifächerig) Keine Kronen. Bicollaterale Gefäßbündel

keine Honigzellen — **Solanaceae**: Zahlreiche Samenanlagen. Die beiden Fruchtblätter stehen in einer Schiefen zur Medianebene.

Honigzellen — **Convolvulaceae**: Wenige Samenanlagen.

Gentianeae:

Solanaceae: Sympodialer Aufbau der Achse. Folia geminata: an derselben Knoten nebeneinander 2 Blätter; ein großes und ein kleines im Winkel von 90° (z. B. Recaulescenz; Atropa Bellad.) Balsamer Kelch in Form von Kapselfrucht. Alcaloide. Heterophyllie. Blüten 5-zählig zyklisch. 5 Kronblätter. Die beiden Fruchtblätter in einer Schiefen zur Medianebene. Frucht verschieden. Samenanlage campylotrop.

Häufig zygomorphe Solanaceenblüten

Solanum tuberosum, dulcamara, Atropa Belladonna, Hyoscyamus niger } Beere. Datura Stramonium, Nicot. Tabacum } Kapsel. Capsicum annuum.

Die Früchte sind von einem Kelch umhüllt.

Concaulescenz:

Recaulescenz:

sympodial: Hauptachse nicht immerwährend, sondern aus Achsenstücken ungleicher Art zusammengesetzt.

Milchröhrzellen. 2 Samenanlagen. Fruchtblätter getrennt!

Convolvulaceae : Schlingpflanzen linksläufig. 5 Kronblätter.
S. 236. Frucht: Kapsel. Exogonium (Ipomoea) purga: Tubera
Jalappae: knollig zusammengezogene Wurzel.

Cuscuteae : parasitisch, chlorophyllose Pfl. (Convolvulaceae)
keine echten Wurzeln.

Samen endospermhaltig. Die Früchte aller Solanaceen sind von dem Kelche umhüllt und entweder eine Beere oder Kapsel; in letzterem Falle entweder eine Deckelkapsel (*Hyoscyamus*) oder durch Längsrisse sich öffnend. Je nach der Fruchtbildung unterscheidet man zwei Unterfamilien:

α) *Solaneen.* Frucht eine Beere. Die Gattung *Solanum*, *Nachtschatten*, ist characterisirt durch eine radförmige, flach ausgebreitete Krone und durch kegelförmig zu einer Röhre zusammenneigende Staubgefässe, deren Antheren sich durch Löcher öffnen. *Solanum tuberosum*, die *Kartoffel*, stammt aus Mittelamerika und ist durch ihre stärkemehlreichen Wurzelknollen eine unserer wichtigsten Nährpflanzen. *S. Dulcamara*, *Bittersüss*, ist ein an feuchten Orten verbreiteter, windender Halbstrauch mit violetten Blüten und roten Beeren; seine unteren Stengelteile sind als Stipites Dulcamarae obsolet. *S. nigrum*, der *schwarze Nachtschatten*, ein lästiges Unkraut, mit kleinen weissen Blüten und anfänglich grünen, später schwarzen, giftigen Beeren. — *Atropa Belladonna*, die *Tollkirsche*, ist durch ihre kugeligen, anfangs grünen, später schwarzblauen, kirschenähnlichen Beeren, die gefährlichste Giftpflanze in unseren Wäldern. Kraut- oder strauchartig mit schmutzig violetten, braun geaderten, glockenförmigen Blüten und ganzrandigen, ovalen, nach der Spitze und dem Grunde zu verschmälerten, kahlen Blättern, welche durch das Vorhandensein von Krystallsand (vgl. p. 68) beiderseits mit weissen Pünktchen besetzt und als Folia Belladonnae, Belladonnablätter officinell sind. — *Physalis Alkekengi*, die *Judenkirsche*, auf sonnigen, bewachsenen Hügeln mit schmutzig weissen, innen grünen Blüten und scharlachroten, ungiftigen Beeren, welche von dem stark vergrösserten, rotgefärbten Kelch umschlossen werden. — *Capsicum annuum* (*C. longum*) in Westindien und Südamerika liefert in ihren kegelförmigen, glänzend braunroten, lederig-trockenen Beeren mit zahlreichen, scheibenförmigen, gelben Samen den officinellen

spanischen Pfeffer, Fructus Capsici, ein brennend scharfes Gewürz. *Lycopersicum esculentum*, *Paradiesapfel* oder *Tomate*, mit blassgelben Blüten und grossen, scharlachroten, gerieften Beeren, welche zum Küchengebrauch dienen.

Abb. 703. β) *Datureen.* Frucht eine Kapsel. *Datura Stramonium*, der *Stechapfel*, so genannt wegen seiner stacheligen Kapseln, ist ein besonders auf Schuttplätzen wachsendes Kraut mit gabeliger Verzweigung und langtrichterigen, weissen Blüten, dessen spitz-eiförmige, ungleich buchtig gezähnte, kahle, narkotische Blätter als Folia Stramonii, Stechapfelblätter, officinell sind. — *Nicotiana Tabacum*, der *Tabak*, ist in Amerika einheimisch und wurde im sechzehnten Jahrhundert durch den Franzosen Nicot in Europa zum Zwecke des Rauchens eingeführt; seitdem besonders in der Rheinpfalz und in Schlesien (Ohlau, Wansen) auf Feldern angebaut und als Rauch-, Kau- und Schnupftabak eine der wichtigsten Handelspflanzen. Ein saftiges Kraut mit rosenroten, trichterförmigen Blüten und länglich-lazettlichen, grossen Blättern, welche äusserst giftiges Nicotin enthalten und an der Luft getrocknet als Folia Nicotianae, Tabakblätter, officinell sind. — *Hyoscyamus niger*, *Bilsenkraut*, wächst auf Schuttplätzen und ist durch eine mit einem ringsum abspringenden Deckel versehene Deckelkapsel ausgezeichnet. Das blühende, zottig und klebrig behaarte narkotische Kraut mit länglich-eiförmigen, buchtig-gezähnten Blättern und zarten, blassgelblichen, violettgeaderten, tief fünflappigen Blüten ist officinell als Herba Hyoscyami, Bilsenkraut.

Abb. 704. " 705. Abb. 706.

2. Labiatifloren.

Zygomorphe Blüten mit meist zweilippigem Kelch und Krone, indem von den fünf Kronenblättern die beiden oberen zur Oberlippe und die drei unteren zur Unterlippe verwachsen sind. Typische Formel: K(5) C(5) A 5 G(2).

Personatae

5 Kronblätter zu 2 Kreisen (gemischt)
3 Fächer zur Vorblüte

Neigung zur Bildung einer modifizierten Blüte und zur Didynamie der (5 Staubblätter) androeceum. Staubblätter abständig, nicht 4 teilig, sondern 2 fächrig. Frucht: Kapsel, vielsamig.

1) Scrofularineae 2) Utricularineae 3) Orobranchae.
a) Antirrhineae 4) Gesneraceae 5) Acanthaceae.
b) Rhinantheae. 6) Pedalinae 7) Bignoniaceae.

Scrofularineae: Kräuter u. Hölzer. Blätter wechselständig oder gegenständig.
S. 241.
Racemose (Digitalis) oder cymose (Scrofularia dichasien) Inflorescenzen. Blumenfärbungen. Staubblätter abständig, 4fächrig mit zerstreuter Pollenanlage. Frucht: vielsamige Kapsel.

a) Antirrhineae: absteigende Keimentwicklung. Antheren nicht behaart. Verbascum (5 Kronblätter ungleich lang.)

Im Verbascum die Antirrhineen typische personate Blüten, immer zygomorphes Andröceum

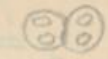
Gratiola: (2 Kronblätter als Staminodien.)
Veronica: (nur 2 Kronblätter entwickelt): Blüten offenbar 4 blättrig. Digitalis, Scrofularia.

b) Rhinantheae: aufsteigende Keimentwicklung. Antheren behaart.
Halbschmarotzer
Rhinanthus, Euphrasia.

Lathraea squamaria: Schuppenblätter dreschuppig aufgefüllt u. im Innern mit Hydathoden versehen.

Utricularineae: Utricularia: Insektenfresser ohne Wurzeln.
S. 243.
Pinguicula: Blattfresser.

Nuculiferae:



Fruchtknoten oberständig. vierfächrig: 4 Nüsse.

Zygomorph. androec. didynamisch. **Labiaten**: 4 Nüsse } Gegenständige Blätter. Ätherisches Öl in Glandulen auf der Oberseite der Blätter nach innen gelagert.

im Allgemeinen actinomorph. { **Verbenaceae**: 4 drupae } } **Boraginaceae**: 4 drupae, wechselständige Blätter.

Labiaten: Kräuter u. Sträucher. Stengel 4-kantig. Ätherisches Öl in blasigen Drüsen. Schließzellen von 2 quer zum Stelle gelagerten Nebenzellen begleitet. Spaltöffnungen: eigenständige Stellasien. Blüte zygomorph. Krone immer 2 lippig. Androeceum immer didynamisch. Fruchtknoten mit einer Drüsenscheibe.

Schließzellen sind in den Scrophulariaceen noch an, nur durch die Querstellung der Fruchtknoten und der Frucht gekennzeichnet.

Salvia officinal. fertile } sterile Antherenhälfte } Connectiv. Rosmarinus, Salvia } 2 Staubbl.

Drüsenscheibe!

Melissa officinal. Thymus serpyll. Blätter von der Drüsenbehaarung. Mentha pip. Mentha crispa. Lavandula.

Schließzellen und Nebenzellen.

Verbenaceae: strauchige Früchte. Verbena off. Eisenkraut. Einzige Art mit fast der Familie umfassend Klima.

Boraginaceae (Asperifoliaceae): Kräuter u. Sträucher. Borstenhaare (gekrallt, widerhaken). Cymöse Inflorescenzen (Wickel)

S. 236.

Blüten actinomorph, Übergang zur Zygomorphie

Symphitum } Schmetterlinge. Durch ungleiches Wachstum der blauen Krone an diesen Stellen.
Borago }

Myosotis
Ohne Haarbürsten.

Von den fünf der Krone superponirten Staubgefässen ist gewöhnlich das hintere unterdrückt und sind meist zwei längere und zwei kürzere Staubfäden vorhanden. Der aus zwei median gestellten Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten ist zweifächerig. Es gehören hierzu die Familien der *Labiaten*, *Scrophulariaceen*, *Utriculariaceen* und *Plantaginaceen*.

a) **Labiaten** oder **Lippenblütler** sind Sträucher, Halbsträucher oder Kräuter mit vierkantigem Stengel und meist einfachen, decussirten, d. h. abwechselnd gegenständigen (vgl. p. 20) Blättern ohne Nebenblätter. Die Blätter sind mit vielen Drüsenhaaren (vgl. pag. 76) besetzt und dadurch meistens aromatisch, aber niemals giftig. Die in der Achse der Blätter sitzenden, kurzgestielten Blüten stehen meistens in dichtgedrängten, büschelförmigen Scheinquirlen. Die typische lippenförmige Blüte mit oft helmartig gewölbter Oberlippe hat einen verwachsenblätterigen, fünfzähnigen, oft zweilippigen Kelch. Das Androeceum besteht aus vier Staubgefässen, und zwar aus zwei längeren und zwei kürzeren, während das hintere fünfte immer fehlt; bei der Gattung *Salvia* z. B. sind auch noch die beiden seitlich hinteren Staubfäden unterdrückt. Der eingriffelige Fruchtknoten wird aus zwei medianen Fruchtblättern gebildet und ist ursprünglich zweifächerig, wird aber wie bei den Boraginaceen durch nachträgliche tiefgehende Einschnürung vierkammerig und zerfällt als vierteilige Spaltfrucht bei der Reife in vier einsamige, vom Kelch umschlossene, nussartige Teilfrüchte, sog. Klausen, welche von Linné fälschlich als nackte Samen bezeichnet wurden. Samen endospermfrei. Die Gattung *Mentha*, *Minze*, ist durch eine trichterförmige Krone mit vier fast gleichgrossen Saumzipfeln und ziemlich gleich langen Staubgefässen ausgezeichnet. *Mentha piperita*, die *Pfefferminze*, in England wild wachsend, bei uns besonders in Thüringen angebaut, liefert in den kräftig-aromatischen, kurzgestielten, spitzeiförmigen, gesägten Blättern die officinellen Folia Menthae piperitae, Pfefferminzblätter. *M. crispa*, die *Krauseminze*, ist ebenfalls cultivirt, hat aber ungestielte herzeiförmige, am

Rande krause Blätter, welche als Fol. Menth. crisp. obsolet sind. *M. silvestris* mit fast sitzenden, grauhaarigen Blättern; bei diesen drei Arten bilden die Blütenquirle lange Ähren. *M. aquatica*, die *Wasserminze*, an Teichrändern mit oberwärts kopfförmig genäherten Blütenquirlen. *M. arvensis* ist kleiner als die vorige und ihre Blüten stehen in entfernten, winkelständigen Quirlen. — Die Gattung *Salvia, Salbei,* besitzt unter der helmförmigen Oberlippe nur zwei Staubgefässe mit je einer fertilen Antherenhälfte; Filament ist kurz, Connectiv beweglich und lang, wodurch die Antherenhälften weit auseinander gerückt werden. *Salvia officinalis* ein Halbstrauch mit violetten Blüten und gestielten, länglich-lanzettlichen, runzlig-graufilzigen Blättern, welche als Folia Salviae, Salbeiblätter, officinell sind. — *Rosmarinus officinalis,* der *Rosmarin,* ist ein weissblühender kleiner Strauch mit nadelförmigen Blättern, aus welchen das officinelle Oleum Rosmarini, Rosmarinöl, gewonnen wird; hat ebenfalls nur zwei Staubgefässe. — *Lavandula vera, Lavendel,* mit duftenden, blauen Blüten in unterbrochenen Ähren liefert die offic. Flores Lavandulae, Lavendelblüten (Ol. Lavandulae). — *Thymus vulgaris, Thymian,* ist ein aufrechtes Sträuchlein, dessen Zweige mit blassrötlichen Blüten und grau behaarten, am Rande umgerollten Blättchen als Herba Thymi officinell sind; (Ol. Thymi). *Th. Serpyllum, Quendel,* ein kleines, niederliegendes Sträuchlein mit kriechendem Stengel und kleinen rundlich-eiförmigen bis schmal-lanzettlichen, kahlen Blättern; die rosapurpurnen oder weisslichen Blüten stehen in endständigen Köpfchen. Offic. als Herba Serpylli, Quendel. — *Melissa officinalis,* die *Garten-Melisse,* ein wohlriechendes Kraut mit weissen oder schwachrötlichen, in den Blattwinkeln stehenden Blüten; wird bei uns cultivirt und liefert die offic. gestielten, breit ei- oder herzförmigen, stumpf zugespitzten, fast kahlen Folia Melissae, Melissenblätter. — *Origanum vulgare, Dost,* mit purpurfarbenen, in Ähren gestellten Blüten, obsolet. *O. Majorana, Majoran* oder *Mairan,* mit weissen Blüten, ein beliebtes Küchengewürz. —

Abb. 698.

Abb. 699.

Probranchial: Schwefelgelbe Zell.

Gesneraceae: Streptocarpus, das eine Keimblatt bleibt in der Entwicklung zurück.

Acanthaceae: Acanthus: Cystolithen.

Pedalineae: Martynia proboscidea. Kapsel mit hornartigen Anhängen.

Bignoniaceae: Lianen. Bastkeile im Holzkörper.

Eine helmförmige Oberlippe besitzen: *Lamium album*, die *weisse Taubnessel*, mit weissen Blüten in Quirlen; Flor. Lamii obsolet. — *Galeopsis ochroleuca*, der *gelblich weisse Hohlzahn* oder *Hanfnessel*, besitzt an der Unterlippe zwei Höcker (hohler Zahn). — *Stachys palustris*, *Sumpfziest*, mit roten Blüten, welche zu je sechs in einem Quirl stehen. Die Gattung *Teucrium*, *Gamander*, ist durch die tief gespaltene Oberlippe der meist purpurfarbenen Blüten ausgezeichnet. — *Ajuga reptaus*, *kriechender Günsel* oder *blauer Kuckuck*, hat am Boden hinkriechende Ausläufer und in einer aufrechten, dichten Ähre stehende blaue Blüten, deren sehr kurze Oberlippe aus zwei kleinen Läppchen besteht. — *Glechóma hederacea*, *Gundelrebe* oder *Gundermann*, mit kriechendem Stengel, nierenförmig-rundlichen, gekerbten Blättern und blauen Blüten; war früher als Herba Hederae terrestris officinell. — *Marrubium vulgare*, *Andorn*, mit weissfilzigem Stengel und kleinen, weisslichen Blüten, deren Kelch mit hakenförmigen Zähnchen besetzt ist.

b) **Scrophulariaceen** oder **Larvenblütler** sind meist Stauden, seltener Kräuter mit teils stielrundem, teils vierkantigem Stengel und wechsel- oder gegenständigen, niemals gepaarten Blättern, welche meist Gerbsäure, giftige Alcaloide (*Digitalis*) oder Schleim (*Verbascum*), niemals aber ätherisches Öl enthalten. Von den Labiaten sind sie durch ihren zweifächerigen Fruchtknoten unterschieden; an der verdickten Scheidewand stehen viele anatrope Samenanlagen. Die Frucht ist eine zweifächerige, vielsamige Kapselfrucht. Samen endospermhaltig. Die zygomorphen Blüten sind fünfzählig, bisweilen durch Unterdrückung eines Gliedes vierzählig. Der Kelch ist röhrenförmig. Die Krone ist meistens zweilippig und zwar schliessen öfters Ober- und Unterlippe fest aufeinander, weshalb man die Staubgefässe nicht sieht; man nennt solche Blüten maskirt oder personat, was durch blasenartige Vorwölbung der Unterlippe bewirkt wird, z. B. bei *Linaria*. Das Androeceum besteht gewöhnlich wie bei den Labiaten aus zwei längeren und zwei kürzeren Staubgefässen, selten aus fünf (*Verbascum*) oder es

F. J. 238. Diagramm Abb. 717.

sind überhaupt nur zwei Staubgefässe (*Veronica* und *Gratiola*) Abb. 708. ausgebildet. *Verbascum thapsiforme*, die *gelbe Königskerze* oder *Wollblume*, ein kerzengerade aufrechtes, stattliches Kraut mit grosser goldgelber, radförmiger Blumenkrone und ganz herablaufenden Blättern, welche mit dichtem, gelblichen Haarfilz bedeckt sind und *V. phlomoides* mit ebenfalls radförmiger Krone und nur kurz oder zur Hälfte herablaufenden Blättern liefern die officinellen Flores Verbasci, Wollblumen, mit zwei kahlen und drei kürzeren, wolligbärtigen Staubfäden. *V. Thapsus* hat kleinere Blüten mit fast trichterförmiger Krone. Abb. 709. — *Digitalis purpurea*, der *rote Fingerhut*, eine schöne stattliche 710. Gebirgspflanze, z. B. im Schwarzwald, mit purpurroten, im Schlunde weiss getüpfelten, röhrig-glockigen Blüten (Trauben) und länglich-eiförmigen, in den Blattstiel verschmälerten, gekerbten, unterseits graufilzigen und netzig geaderten Blättern, welche von den wildwachsenden Pflanzen als Folia Digitalis, Fingerhutblätter, officinell und eins der wichtigsten Arzneimittel sind; sie enthalten ausser Gerbstoff Digitalin und Digitaleïn und müssen jedes Jahr erneuert werden. *D. ambigua* kommt viel häufiger vor und hat blassgelbe Blüten. — *Scrophularia nodosa*, *Braunwurz*, mit viereckigem Stengel, eiförmig-länglichen, gesägten Blättern und knollig verdickter Wurzel; die braunroten Blüten stehen in einer endständigen Rispe. — *Linaria vulgaris*, *Leinkraut* oder *Frauenflachs*, mit lineal-lanzettlichen Blättern und grossen gelben, lang gespornten Blüten. — *Antherrhinum maius*, *Löwenmaul*, mit grossen purpurfarbenen, kurzgespornten Blüten. — *Veronica officinalis*, *Ehrenpreis*, mit kriechendem Stengel, feinbehaarten Blättern und vierzähligen blauen Blüten. (Herba Veronicae obsolet.) — *Gratiola officinalis*, *Gottesgnadenkraut*, auf feuchten Wiesen mit weissen Blüten. — Schmarotzer auf Wurzeln anderer Pflanzen sind: *Rhinanthus*, *Klappertopf*, mit hellgelben, an den beiden Spitzen der Oberlippe blauen Blüten. — *Melampyrum arvense*, *Acker-Wachtelweizen*, *M. nemorosum*, *Wald-W.*, und *M. pratense*, *Wiesen-W.*, mit häufig gefärbten und von den Stengelblättern verschiedenen Deckblättern. — *Euphrasia officinalis*, *Augen-*

Contortae: 7.243.

Verwachsung getrennt. Blätter ohne Nebenblätter. Oberständiger Fruchtknoten

einfach Kelchtrichter, Gefäßbündel 4 Zahl der Blüte. Androceum reduziert.

Oleaceae Frucht verschieden. Ohne Milchsaft. 7.243. Gegenständige Blätter.

bicollaterale Gefäßbündel. Androceum nicht reduziert.

- kein Milchsaft.
  - **Gentianeae**: Fruchtknoten einfächerig.
  - **Loganiaceae**: " 2 bis mehrfächerig. (= Strychnaceae).
- ungegliederter Milchsaft. 2 Fach Kapseln. Samen mit Samen. Frucht Kerne verschieden
  - **Asclepiadeae**; Gynostemium. Pollinarien. Kurzer Kelch.
  - **Apocynaceae**: Kein Gynostemium. Pollentetraden. Kurzer Kelch

Oleaceae: Holzpflanzen. Einfach Kelchtrichter Gefäßbündel. Blüte in 4 Zahl gebaut. Androceum reduziert. Kein Milchsaft. Frucht verschieden. Olea europea. Schlehen. Weinfrucht. Syringa vulgaris. Fraxinus ornus (Aviptal) Manna. Ligustrum excelsius. Samare.

Fraxinus (Nüsse) Olea (Weinfrucht)

trost, mit weissen oder lilafarbenen, im Schlunde gelbgefleckten Blüten. — *Pedicularis palustris*, *Sumpf-Läusekraut*, und *P. silvatica*, *Wald-L.*, mit purpurroten Blüten. — *Lathraea squamaria*, *Schuppenwurz*, eine fleischig-saftige, chlorophyllfreie, blattlose Pflanze in schattigen Wäldern mit bleichgelben Schuppen und blassroten Blüten; wird beim Trocknen stets schwarz.

c) ***Utriculariaceen*** sind im Wasser lebende Insektivoren und besitzen einen einfächerigen Fruchtknoten mit freier, vielsamiger Centralplacenta. Samen endospermfrei. Meist tropische Pflanzen mit zwei Staubgefässen. In unseren Gewässern: *Utricularia*, *Wasserhelm*, lebt unter Wasser und wird zur Blütezeit durch gestielte, mit Luft erfüllte Bläschen über die Oberfläche emporgehoben. *Pinguicula*, *Fettkraut*, mit fleischigen, klebrigen Blättern und violetten Blüten auf moosigen Sumpfwiesen, besonders auf Moorboden. 7. 7. 238.

d) ***Plantaginaceen*** besitzen actinomorphe Blüten, welche durch Unterdrückung des hinteren Kelchblattes und Staubgefässes, sowie durch Verschmelzung zweier Kronenblätter scheinbar vierzählig sind. K4 C4 A4 G(2). Frucht eine zwei- oder vierfächerige Deckelkapsel. Samen endospermhaltig. *Plantágo maior*, *Wegerich*, mit eiförmigen und *Pl. lanceolata* mit lanzettlichen Blättern.

3. Contorten. 7. 243 a.

Sind meist Tropengewächse mit gegenständigen, ganzrandigen Blättern und haben ihren Namen von der in der Knospe meistens gedrehten Blumenkrone. Blüten actinomorph mit vier- oder fünfzähligen Kreisen. Androeceum der Krone superponirt; manchmal nur zwei Staubgefässe vorhanden. Gynaeceum besteht aus zwei Fruchtblättern. Es gehören hierzu die Familien der *Oleaceen*, *Loganiaceen*, *Gentianaceen*, *Apocynaceen* und *Asclepiadaceen*.

a) ***Oleaceen*** sind Sträucher oder Bäume ohne Nebenblätter. Mittelmeerländer. K4 C4 A2 G(2). Es sind stets

nur zwei Staubgefässe vorhanden. Der zweifächerige Fruchtknoten enthält in jedem Fach zwei Samenanlagen. Die Frucht ist eine Steinfrucht, Beere oder Kapsel. *Olea europaea*, der *Ölbaum*, liefert durch Auspressen der reifen, zwetschenähnlichen Früchte hauptsächlich aus dem Mesokarp das als Speiseöl sehr geschätzte und officinelle Oleum Olivarum, Olivenöl. — *Fraxinus Ornus*, die *Manna-Esche*, lässt aus Einschnitten in die Rinde einen süssen Saft ausfliessen, welcher eingetrocknet als Manna officinell ist. — Einheimisch sind: *Fraxinus excelsior*, die *Esche*, ein stattlicher Baum mit gefiederten Blättern und flach zusammengedrückter Flügelfrucht. — *Ligustrum vulgare*, *Liguster*, mit weissen, in einer endständigen Rispe stehenden Blüten und schwarzen Beeren. *Syringa vulgaris*, *spanischer Flieder* und *Jasminum grandiflorum*, *Jasmin*, sind bekannte Ziersträucher.

Abb. 679-681. Abb. 678.

b) **Loganiaceen** sind giftige Tropenflanzen mit Nebenblättern, sonst den vorigen ähnlich. *Strychnos Nux vomica*, der *Strychnosbaum* in Ostindien enthält in seinen apfelgrossen, aber hartschaligen, meist einsamigen Früchten, die sog. „Nuces vomicae", welche als Semen Strychni, Brechnuss, officinell sind; scheibenförmig-runde, häufig verbogene, hornartige, sehr bittere Samen mit weichen glänzenden Haaren besetzt. — Verschiedene südamerikanische *Strychnos*-Arten liefern das Pfeilgift, Curare, der Indianer.

Abb. 682.

c) **Gentianaceen** oder **Enziangewächse** sind kahle Kräuter mit meist gegenständigen, ganzrandigen Blättern ohne Nebenblätter. Blütenstand ist meist eine Trugdolde, Dichasium oder Pleiochasium. Die meist schöngefärbten Blüten fallen nach dem Verblühen nicht ab und sind meist fünfzählig in Kelch, Krone und Androeceum. Das Gynaeceum aus zwei völlig verwachsenen Fruchtblättern. Fruchtknoten meist einfächerig. Frucht eine zweiklappige, vielsamige Kapsel mit parietaler (wandständiger) Placenta. Samen endospermhaltig. Die Gattung *Gentiana*, *Enzian*, mit grossen, meist blauen, trichterförmigen Blüten, findet sich im Hochgebirge und hat gerade Antheren. *Gentiana lutea*, *G. pannonica*, *G. purpurea* und *G. punctata* liefern die officinelle,

Abb. 683.

7244.

Loganiaceae: Krautige Pfl. Myelinus nux vomica.

7244.

Gentianeae: Krautige Pfl. Bicollaterale Gefässbündel. Kein Milchsaft. Fruchtknoten einfächerig, oberständig. Menyanthes trifoliata: wechselständige, zehnmuzahlige Blätter. Frucht: Kapsel. Erythraea Centaurium. Antheren kettenförmig verwachsen.

Menyanthes von den Gattungen Gentiana durch wechselständige Blätter unterschieden sind.

Apocynaceae: Kein Gynostemium. Kurzer lang. Frucht. Echanthus hispidus.
p. 245. Aspidosperma Quebracho

Asclepiadeae: z. T. Kräuter, z. T. Lianen. Gynostemium. Pollenkitt.
p. 245. Kurze Kurzer. Unzylindrische Milchröhren. Stapelia "Aasblume"
Kammerkäuleuchte. Marsdenia Condurango.
Vincetoxicum offic.

Gynostemium: androecium und gynoecium verbunden.

rotbraune, bittere Radix Gentianae, Enzianwurzel. *Erythraea Centaurium*, das *Tausendgüldenkraut*, mit schraubenförmig gewundenen Antheren und trichterförmigen, roten Blumenkronen; die Blüten stehen in endständiger Doldentraube an dem viereckigen Stengel. Das blühende Kraut ist als Herba Centaurii, Tausendgüldenkraut, officinell. — *Menyanthes trifoliata*, *Fieber-* oder *Bitterklee*, auf feuchten Wiesen mit weisslich-rosafarbenen Blüten in endständiger Traube auf langem, rötlichen Schaftstiel; die wechselständigen, dreiteiligen, rundlich-eiförmigen, stark bitteren Blätter sind als Folia Trifolii fibrini, Bitterklee, officinell. Abb. 684.

d) **Apocynaceen**, meist immergrüne Tropenpflanzen mit Milchsaft. Bei uns sind nur vertreten: *Vinca minor*, *Immergrün*, in Laubwäldern, mit lederartigen, immergrünen Blättern und blau-violetten Blüten. — *Nerium*, *Oleander*, der *gemeine Oleander*, und *N. odoratum*, der *wohlriechende O.*, werden bei uns häufig als Ziersträuche gezogen, mit lanzettlichen Blättern und rosenroten, seltener weissen Blüten in Scheindolden. Giftig. — *Strophanthus hispidus* und *St. Kombé* in Westafrika, liefern in ihren leichten, flach lanzettlichen, am oberen Ende zugespitzten und beschopften Samen den officinellen Semen Strophanthi, Strophanthussamen. — *Aspidosperma Quebracho* in Argentinien liefert die fast flache, längsfurchige und querrissige, bittere Cortex Quebracho, Quebrachorinde. Abb. 687. Abb. 688. Abb. 686.

e) **Asclepiadaceen**, ebenfalls milchsaftführende Tropenpflanzen mit oft verwachsenen Staubfäden und zu einem Pollinarium verklebten Pollen; letzteres nur hier und bei den Orchideen der Fall. In unseren Wäldern findet sich nur *Vincetoxicum officinale*, *Schwalbenwurz*, mit weissen Blüten und weiss beschopften Samen. — *Gonolobus Condurango* in Ecuador und Peru, liefert die aussen braungraue, höckerige, innen hellgraue, eigentümlich riechende, officinelle Cortex Condurango, Condurangorinde. Abb. 690.

Epigyne Anisokarpe.

Besitzen einen stets unterständigen Fruchtknoten und zerfallen in die drei Ordnungen der Campanulinen, Rubiinen und Aggregaten.

1. Campanulinen.

Meist Kräuter mit einfachen, wechselständigen Blättern ohne Nebenblätter und actinomorphen oder zygomorphen Blüten, in deren Kreisen die Fünfzahl vorherrscht.

$$K\,5\ C(5)\ A(5)\ \overline{G}(2—3).$$

Die Antheren sind meistens verklebt, seltener frei. Der zwei- oder dreifächerige Fruchtknoten enthält in jedem Fache viele Samenanlagen. Frucht meistens eine Kapsel, seltener eine Beere. Es gehören hierzu die Familien der *Campanulaceen*, *Lobeliaceen* und *Cucurbitaceen*.

a) ***Campanulaceen*** sind Milchsaft führende Kräuter mit actinomorphen, meist zweigeschlechtlichen Blüten, deren Krone glocken- oder röhrenförmig ist. Fünf freie Staubgefässe, deren Antheren oft verklebt sind. Der meist dreifächerige Fruchtknoten wird zur Kapselfrucht. *Campanula rotundifolia*, die *rundblätterige Glockenblume*, mit nierenförmig-rundlichen Wurzelblättern, aber lineal-lanzettlichen Stengelblättern und schön-himmelblauer, glockiger Blumenkrone. — Bei *Jasione montana*, *Berg-Jasione*, mit blauen oder weissen Kronen und bei *Phyteuma spicatum*, *Rapunzel* oder *Rapwurzel*, mit doppelt kerbig-gesägten Blättern und gelben Kronen stehen die Blüten zu Köpfchen resp. Ähren vereinigt.

Fingerhut Abb. 721.

b) ***Lobeliaceen*** sind meist Tropengewächse mit zygomorphen, meist zweilippigen Blüten. Die Antheren sind zu einer Röhre verklebt. Der zweifächerige vielsamige Fruchtknoten wird zur Kapsel. Ausserdem unterscheiden sie sich von den Labiaten durch die wechselständigen Blätter, den runden Stengel, die in ihren Blüten verkümmerte Oberlippe und den hier unterständigen Fruchtknoten mit vielen Samenanlagen. *Lobelia inflata* in Nordamerika mit weisslichen, zweilippigen Blüten und ungestielten, eiförmigen,

Abb. 724.

Campanales:

Unterständiger Fruchtknoten. Frucht: Kapsel. Bei manchen Köpfchenartige Inflorescenzen. (wie bei den Compositen vorgemacht). Milchsaft in gegliederten Röhren. Inulin

1) Campanulaceae 2) Lobeliaceae.

+ Campanulaceae: Blüten actinomorph. 5 Kelch + 5 Krone + 5 Staubblätter. Staubb. frei
S. 246.

Lobeliaceae: Blüten zygomorph. 5 Staubblätter miteinander verwachsen. Lobelia inflata.
S. 246 (monadelphisch)

gekerbten Blättern liefert die officinellen Herba Lobeliae, Lobelienkraut, das zur Blütezeit gesammelt, getrocknet und meist in Backsteinform gepresst eingeführt wird.

c) ***Cucurbitaceen*** oder ***Kürbisgewächse*** sind Kräuter ohne Milchsaft mit grossen, rauhen, handlappigen Blättern und kletterndem Stengel mittelst spiraligen Ranken, welche aus den Nebenblättern entstanden sind. Die actinomorphen, eingeschlechtlichen Blüten haben fünfzählige Kreise. Kelch und Krone sind am Grunde napfförmig verwachsen. In den männlichen Blüten sind die fünf Staubblätter meist paarweise verwachsen, das fünfte ist frei; die fünf langen und gekrümmten Antheren sind frei und zweifächerig. Der meist dreifächerige Fruchtknoten der weiblichen Blüten wird zur fleischigen, oft mächtig grossen Beere mit vielen, flach ovalen, endospermfreien Samen. Bei uns in Gärten gezogen: *Cucurbita Pepo, Kürbis; Cucumis sativa, Gurke; Cucumis Melo, Melone.* An Hecken und Zäunen rankt: *Bryonia alba*, die *Zaunrübe*, mit zweihäusigen Blüten und roten Beeren, und *Br. alba* mit einhäusigen Blüten und schwarzen Beeren; beide haben kleine, weissliche Blüten und knollenförmige Wurzeln. Giftig. — *Citrullus Colocynthis* ist ein gurkenähnliches Kraut in Kleinasien und Ägypten und liefert in seinen geschälten, kugeligen, äusserst bitteren Beerenfrüchten die officinellen Fructus Colocynthidis, Koloquinthen.

2. Rubiinen.

Kraut- oder strauchartige Gewächse mit actinomorphen, zygomorphen oder asymmetrischen Blüten nach der Formel: K (4—5) C (4—5) A 4—5 $\overline{G}$ (2—3). Der Kelch oft rudimentär. Das Androeceum auf der Krone eingefügt. Fruchtknoten zwei- oder dreifächerig. Es gehören hierzu die Familien der *Rubiaceen*, *Caprifoliaceen* und *Valerianaceen.*

a) ***Rubiaceen*** oder ***Krappgewächse*** sind Kräuter oder Sträucher, seltener Bäume mit einfachen, decussirten (abwechselnd gegenständigen) Blättern und Nebenblättern, welche

entweder schuppenförmig oder oft den Laubblättern gleich sind und mit diesen Scheinquirle bilden. Die actinomorphen Blüten haben vier- oder fünfzählige Kreise und zwei zu einem zweifächerigen Fruchtknoten verwachsene Fruchtblätter. Samen endospermhaltig. Nach der Fruchtbildung unterscheidet man drei Unterfamilien:

α) *Stellaten* sind die einzigen bei uns einheimischen Kräuter mit blattartigen Nebenblättern; daher scheinbar quirlständige Blätter. Die Frucht besteht aus zwei verbundenen einsamigen Nüsschen. *Asperula odorata, Waldmeister,* mit in gestielten Dolden stehenden Blüten und trichterförmiger, weisser, duftender Krone; das wohlriechende Kraut enthält Cumarin und wird zum Maitrank verwendet. — *Galium Mollugo*, das *gemeine Labkraut,* mit schmalen Blättern und in Rispen stehenden weissen Blüten und *G. verum* mit gelben, süsslich duftenden Blüten. — *Rubia tinctorum,* der *Krapp* oder *Färberröte,* mit grüngelben Blüten und saftigen Nüsschen; wird wegen seiner rotbraunen, kriechenden Wurzel angebaut, welche Alizarin enthält und zum Färben gebraucht wird.

Abb. 717.

β) *Coffeen.* Frucht eine zweifächerige Beere mit je einem Samen in jedem Fach. Samen sklerenchymatisch steinhart mit grossem Endosperm und kleinem Embryo. Nebenblätter sind schuppenförmig. *Coffea arabica,* der *Kaffeebaum,* ist ein in allen Tropenländern cultivirtes, immergrünes, weissblühendes Bäumchen, welches in seinen roten, kirschenähnlichen Steinfrüchten zwei Steinkerne mit je einem Samen, sog. Kaffeebohne, enthalten. — *Psychotria Ipecacuanha* (*Cephaëlis Ipecacuanha*), ein Halbstrauch in den Wäldern Brasiliens, liefert in seinen wurmförmig gekrümmten, meist unverzweigten, geringelten Wurzelästen die officinelle Radix Ipecacuanhae, Brechwurzel, welche keine Stärke enthält und durch den Gehalt an Emetin brechenerregend wirkt.

Abb. 715.

Abb. 716.

γ) *Cinchoneen.* Frucht eine vielsamige Kapsel

gegenüber schuppenförmig oder an den Laubblättern gleichgestaltet und mit diesen Scheinquirle bilden. Die actinomorphen Blüten haben vier- oder fünfzählige Kreise und nur ist einer zweifächerigen Fruchtknoten verwachsene Fruchtblätter. Samen endospermhaltig. Nach der Fruchtbildung unterscheidet man drei Unterfamilien:

a. Stellaten sind die einzigen bei uns einheimischen Kräuter mit blattartigen Nebenblättern: daher scheinbar quirlständige Blätter. Die Frucht besteht aus zwei verbundenen einsamigen Nüsschen. *Asperula odorata*, *Waldmeister*, mit in gestielten Dolden stehenden Blüten und trichterförmiger, weisser, duftender Krone; die spätblühende Kraut enthält Cumarin und wird zum Würzen verwendet. — *Galium Mollugo*, das *gemeine Labkraut*, mit schmalen Blättern und in Rispen stehenden weissen Blüten und *G. verum* mit gelben, ähnlich duftenden Blüten. — *Rubia tinctorum*, der *Krapp* oder *Färberrote*, mit gelbgrünen Blüten und roten Nüssen, wird wegen seiner lebhaften, beständigen Wurzelfarbstoffe, welche Alizarin enthält, zum Färben gebraucht wird.

B. Cinchoneen. Frucht eine zweifächerige Beere mit je einem Samen in jedem Fach. Samen scheibenförmig, flachkörnig mit grossem Endosperm und kleinem Embryo. Nebenblätter stets schuppenförmig. *Coffea arabica*, der *Kaffeebaum*, ist ein in allen Tropenländern cultivierter immergrüner strauchförmiger Baum, welcher in seinen roten, kirschähnlichen Steinfrüchten zwei Steinkerne mit je einem Samen, den Kaffeebohnen, enthält. — *Cephaëlis Ipecacuanha* (*Cephaëlis der Ipecacuanha*), ein Halbstrauch in den Wäldern Brasiliens, liefert in seinen wurmförmig gekrümmten, nach innen zu verengten, geringelten Wurzelästen die offizinelle Radix Ipecacuanhae, Brechwurzel, welche keine Stärke enthält und durch den Gehalt an Emetin brechenerregend wirkt.

C. Cinchoneen. Frucht eine vielsamige Kapsel

in zwei Klappen aufspringend. Nebenblätter sind schuppenförmig. Verschiedene *Chinabäume*, besonders *Cinchona succirubra*, auf den Anden Südamerikas einheimisch und in Ostindien und Java cultivirt, liefern die offic. braunrote, aussen mit weisslicher, dünner Korkschicht bedeckte Chinarinde, Cortex Chinae. — *Uncaria Gambir*, ein Kletterstrauch Hinterindiens, liefert durch Extraction seiner Blätter das offic. Catechu, sog. Gambir-Katechu.

b) **Caprifoliaceen** sind meist Sträucher mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter. Die actinomorphen oder zygomorphen Blüten haben meist fünfzählige Kreise. Der drei- bis fünffächerige Fruchtknoten wird zur trocknen oder saftigen Beere oder Steinfrucht. Man unterscheidet zwei Unterfamilien.

α) *Sambuceen* mit actinomorpher, radförmiger Krone und kurzen Griffeln. Steinfrucht. *Sambucus nigra*, *Hollunder*, mit gefiederten Blättern, schwarzen Früchten und weissen, in fünfstrahligen Trugdolden stehenden Blüten, welche als Flores Sambuci, Hollunderblüten officinell sind. *S. Ebulus*, *Zwerghollunder*, hat dreistrahlige Trugdolden und violette Staubbeutel. *S. racemosa*, *Traubenhollunder*, mit traubenförmiger Infloreszenz und roten Früchten. — *Viburnum Opulus*, *Schneeballbaum* oder *Wasserhollunder* mit einfachen Blättern, weissen Blüten und roten einsteinigen Früchten.

β) *Lonicereen* mit häufig zygomorpher, röhriger, glockiger oder zweilippiger Krone und langen Griffeln. Beere. *Lonicera Xylostecum*, *Geisblatt*, mit zweiblumigen Blütenstielen, grünlichweissen Blüten und roten Beeren. *L. Caprifolium*, *Jelängerjelieber*, ein windender Zierstrauch mit oben durchwachsenen Blättern und besonders abends duftenden, weisslichen Blüten.

c) **Valerianaceen** oder **Baldriangewächse** sind Kräuter und Stauden mit gegenständigen Blättern ohne Nebenblätter und mit zahlreichen kleinen in endständigen

Trugdolden stehenden asymmetrischen Blüten, welche ein fünfzähliges Perianth und gewöhnlich nur drei Staubgefässe enthalten. Der dreifächerige Fruchtknoten besitzt nur in einem Fache eine hängende Samenanlage. Der Kelch ist rudimentär und wächst nach der Blütezeit zu einer haarförmigen Federkrone, sog. Pappus, heran. Frucht eine einsamige Schliessfrucht. Samen endospermfrei. *Valeriana officinalis*, *Baldrian*, eine stattliche Staude mit gefiederten Blättern und fleischfarbenen oder weisslichen Blüten; sein knolliger Wurzelstock ist reich besetzt mit langen, graubraunen Wurzeln und als Radix Valerianae, Baldrianwurzel, officinell. — *Valerianella olitoria*, *Feldsalat* oder *Rapunzel*, mit kleinen bläulichen Blüten; die jungen Blätter werden als Salat gegessen.

3. Aggregaten.

Sind characterisirt durch ihre dicht zusammengedrängten Blütenstände in Form eines Köpfchens, welches mit einem Hüllkelch versehen ist und von Laien häufig als eine einzige Blüte angesehen wird. Die actinomorphen oder zygomorphen Blüten haben die Formel:

$$K5\ C(5)\ A5\ G\overline{(2)}.$$

Der Kelch ist rudimentär und wird zum Pappus. Androeceum der Krone eingefügt, die Antheren meist verklebt. Der einfächerige Fruchtknoten enthält stets nur eine Samenanlage und wird zur Schliessfrucht. Es gehören hierzu die Familien der *Dipsaceen* und *Compositen*.

a) ***Dipsaceen*** sind Kräuter oder Stauden mit gegenständigen Blättern und vielblütigen, von einem Involucrum umgebenen Köpfchen. Jede Einzelblüte besitzt einen characteristischen, aus verwachsenen Vorblättern gebildeten Aussenkelch, während der innere Kelch borstenförmig reducirt ist. Androeceum durch Fehlschlagen des hinteren Staubgefässes viergliedrig mit freien Antheren. Der aus zwei median gestellten Fruchtblättern gebildete einfächerige Fruchtknoten mit einer hängenden Samenanlage wird zur

Aggregatae.

S. 250 a. Schließen sich den Rubiales an.

Dicht- u. kleinblütige Inflorescenzen. Fruchtknoten unterständig. Kelch meist fehlend, ausgebildet. Frucht: Nuß (achaene), oft von dem fehlenden Kelch gekrönt. Keine Nebenblätter. Blätter z. T. gegen- o. z. T. wechselständig. Keine Nachbarorgane.

Inflorescenzen rispig. — Valerianeae: gegenständ. Blätter. 1–3 Staubblätter, asymmetr. Blüte. } androecium reduziert

Köpfchenartige Inflorescenzen. — Dipsaceae: 4 Staubblätter, gegenständ. Blätter. } androecium reduziert

Dipsaceae: 5 Staubblätter mit den Antheren verklebt. Gegenständige u. wechselständige Blätter.

Valerianeae: S. 249. Cymöse rispige Inflorescenz, androecium reduziert. Asymmetrische Blüte. Gegenständige Blätter ohne Nebenblätter. Kelch zur Blütezeit nicht entwickelt, nur eine kleine Schuppe, die den Fruchtknoten trägt. Erst nach der Befruchtung entwickelt sich noch nur noch die Pappe. Valeriana officinal. Frucht: Schließfrucht.

Dipsaceae: S. 251. Schon zur Blütezeit Pappe vorhanden. Ausdauernde Pfl. Immer gegenständige Blätter. Blüten in köpfchenartigen Inflorescenzen vereinigt. Köpfchen von Hüllblättern gestützt (involucrum). Kelch in Form von Borsten entwickelt. Außenkelch von Nebenblättern gebildet, ebenfalls mit Borsten versehen. Androecium reduziert. Frucht: Nuß. Dipsacus silvestris. Der Außenkelch des Köpfchens erfolgt abwärts. Es hat in der Mitte an und schreitet nach unten und oben hin fort.

Compositen: Krautige, in den Tropen bisw. auch strauchartige Pfl. Blätter gegen und wechselständig, ohne Nebenblätter. Blüten in köpfchenartigen Inflorescenzen zusammengestellt. Unterständiger Fruchtknoten. Griffel gewöhnlich mit 2 Narben versehen. Kelch zur Blütezeit fehlend, entwickelt oder er besteht ganz 5 Kronblätter. Interessante Anthocen verklebt. Form der Korbe sehr mannigfaltig. Die Blütenstandsblätter häufig zu Deckblättern umgebildet. Köpfchen von einer aus Hüllblättern gebildeten Hülle (involucrum) geschützt.

Früchte in der mannigfachen Gestalt. Frucht: Achaene mit Pappus bestehend (Cardius nutans). Papillen federförmig (Cirsium). Kelchblättchen zahlreich u. umgebildet.

Blütenstand mit Deckblättchen, mehr als Hüllblätter gleichwert.

Geschlechtsverteilung nach Linné.

Mittelfeld:					Rand:	
☿ hermaphrodit u. fruchtbar					hermaphrodit u. fruchtbar	= Polygamia, aequalis
" " " "				♀	weiblich u. fruchtbar	= " superflua (Chrysanthemum)
" " " "				♀	" " steril	= Polyg. frustranea (Centaurea Cyanus)
" " "	steril			♀	" " fruchtbar	= Polygam. necessaria (Calendula).

Compositen: entweder einzeschlecht. Blüten od. hermaphrodite Blüten

Androcecium nicht reduziert wie bei Rosaceae u. Valeriaceae.

nussartigen Frucht, die vom äusseren Kelch umgeben ist. Same endospermhaltig. *Dipsacus silvestris, wilde Karde,* mit bläulichen Blüten zwischen langen, steifen, spitzigen Spreublättchen. *D. Fullonum, Weber-Karde,* mit umgebogener Spitze der Spreublätter; die Köpfchen werden in der Weberei zum Aufkratzen des Tuches benützt. — *Scabiosa Columbaria, Taubenskabiose,* mit fünfspaltiger Krone und *Sc. arvensis, Acker-Skabiose* mit vierspaltiger, fleischroter bis lilafarbener Krone. — *Knautia arvensis, Knautie,* mit violetten, lila- oder fleischfarbenen Blüten ohne Spreublätter.

b) *Compositen* haben sämtlich als gemeines Characteristicum, dass die Blüten zu einem von dem Involucrum umgebenen Blütenstand, dem sog. Compositenköpfchen, vereinigt sind; auf der flachen, tellerförmigen Achse entspringen ganz kurzgestielte kleine Blüten aus der Achsel kleiner, reducirter Deckblätter, sog. Spreublättchen, welche bei *Matricaria* jedoch fehlen. Eine häufige Gruppirung ist folgende: In der Mitte des Köpfchens stehen actinomorphe Röhren- oder Scheibenblüten, am Rande zygomorphe Zungen- oder Randblüten. Die Compositen mit ihren 10—12000 Arten sind die umfangreichste Familie des Pflanzenreichs und über die ganze Erde verbreitet; die einheimischen sind sämtlich Kräuter mit sehr verschiedenartigen, meist wechselständigen Blättern. Der Kelch ist fehlgeschlagen oder in einen Pappus übergeführt; ein Aussenkelch ist nicht vorhanden. Die in der Knospe klappige Krone mit meist fünfteiligem Saum ist entweder actinomorph und röhrenförmig, oder medianzygomorph und zungenförmig, seltener zwei- resp. einlippig. Das der Krone eingewachsene Androeceum besteht aus fünf Staubgefässen mit sehr dünnen Filamenten und den seitlich in eine Röhre verklebten Antheren. Der mit zwei Narben versehene Griffel ragt durch die Röhre hindurch. Gynaeceum mit einer einzigen, aufrechten anatropen, am Grunde festsitzenden Samenanlage. Samen endospermfrei. Sehr häufig sind die Blüten eingeschlechtlich oder das Androeceum und Gynaeceum fehlgeschlagen. Die Rand-

Diagramm Abb. 729.

blüten sind öfters ganz geschlechtslos. Die Frucht ist eine einsamige Schliessfrucht oder Achäne, indem der Same der Schale eng anliegt, und wird häufig von dem als Flugapparat dienenden Pappus gekrönt, wodurch auch die ausserordentliche Verbreitung dieser Familie erklärlich ist. In den Wurzeln ist das Stärkemehl durch Inulin vertreten, welches in Wasser löslich ist und durch Behandlung mit Alkohol in Form von sog. Sphaerokrystallen ausgeschieden wird. Die Compositen enthalten teils ätherisches Öl (*Absinthium*), teils Milchsaft (*Lactuca*), teils Bitterstoffe (*Absinthium*) und werden nach dem Bau des Köpfchens in drei Unterfamilien eingeteilt:

α) *Tubuliflorен.* Die Köpfchen enthalten nur Röhrenblüten oder daneben noch zungenförmige Randblüten. Kein Milchsaft.

Abb. 738. *Matricaria Chamomilla*, die *echte Kamille*, mit weissen Strahl- und gelben Scheibenblüten auf einem kegeligen, spreublattlosen, innen hohlen Blütenboden, liefert in seinen Blütenköpfchen die officinellen Flores Chamomillae, Kamillen. (*Anthemis arvensis* hat kegelförmigen, gefüllten Blütenboden mit Spreublättchen.)

Artemisia Absinthium, *Wermut*, mit grauseidenen Blättern; das blühende Kraut ist offic. als Herba Absinthii, Wermut. *Artemisia vulgaris*, *Beifuss*, ist ein beliebtes Küchengewürz mit oben dunkelgrünen, unten weissfilzigen Blättern. *Artemisia maritima* wird in Abb. 739. Turkestan angebaut und liefert die officinellen Flores Cinae, welche die ungeöffneten Blütenköpfchen der Pflanze sind und fälschlich als Semen Cinae, Wurmsamen, bezeichnet werden; sie enthalten neben ätherischem Öl das officinelle Alcaloid Santonin.

Achilléa Millefolium, *Schafgarbe*, mit wollig behaarten, doppelfiederspaltigen Blättern und weissen, rosenroten Blüten in zusammengesetzten Trugdolden, ca. vier Randblüten. Herba und Flores Millefolii obsolet. *A. Ptarmica* mit linealischen, gesägten Blättern und ca. zehn Randblüten.

Abb. 740. *Tussilago Farfara*, *Huflattig*. Im Frühling erscheint

Einteilung der Compositen:

1) Labiatifloren (nur in den Tropen).

$\frac{2}{3}$ = um der Oberlippe 2 } Blumenblätter.
" " Unterlippe 3 }

+ 2) Liguliflorenoder Cichoriaceae (zungenförmige Blüten).

$\frac{0}{5}$ = Oberlippe fehlt
Unterlippe 5 "teilig (5 Zähnchen).
Milchsaft in verzweigten Milchsaftröhren. Lactuca virosa
Lactuc. taraxacum.

3.) Tubulifloren: Röhrenförmige Blüten, meistens [röhrenförmige
u. zungenförmige, zuweilen $\frac{0}{3}$. (3 Zähnchen).

a). Corymbifloren:

Achillea millef.
Tussilago farf.

Röhrenförmige, zuweilen auch zungenförmige Blüten: $\frac{0}{3}$ (3 Zähnchen)
keine drüsige Griffelanschwellung. Ätherisches Öl in schizogenen
Ölgängen. Calendula officinalis.

b). Cynarocephalen. nur röhrenförmige Blüten. drüsige Anschwellung
des Griffels. bittere Extraktivstoffe. Carthamus tinct.
(Cynarxee) Cnicus
benedictus

Corymbiflor. { Artemisia absynthium. Achillea millefol.
Matricaria Chamomilla. Tussilago farfara.
Carduus benedictus.

der blattlose, mit schuppenförmigen Deckklättern besetzte Schaft mit einzelnen gelben Blüten; im Mai die grundständigen, handgrossen, buchtig siebeneckigen, schwärzlich gezähnten Blätter mit herzförmigem Grunde, dunkelgrüner Oberseite und weissfilziger Unterseite, welche als Folia Farfarae, Huflattigblätter officinell sind und nicht mit den Blättern von Petasites verfälscht sein dürfen.

Petasites officinalis, *Pestwurz*, mit purpurfarbenen Kronen und sehr grossen herznierenförmigen, unterseits feinwollig-grau, wenig behaarten Blättern.

Arnica montana, *Wohlverleih*, ein Gebirgskraut mit gegenständigen Blättern und pomeranzengelben Blüten, welche vom Kelch und Blütenboden befreit als Flores Arnicae, Arnicablüten, officinell sind. Abb. 741.

Cnicus benedictus, *Cardobenedicte*, mit buchtig fiederteiligen, stachelig gezähnten Blättern und grossen gelben Köpfchen mit stacheligem Hüllkelch. Die Köpfchen sind von breit eiförmigen, scharf zugespitzten, behaarten Deckblättern dicht eingehüllt. Das blühende Kraut ist als Herba Cardui benedicti, Cardobenedictenkraut, officinell. Abb. 736.

Inula Helenium, *Alant*, mannshohe Staude mit grossen Blättern und gelbstrahligen Blütenköpfchen. Radix Helenii obsolet. *I. britannica* auf feuchten Wiesen.

Tanacétum vulgare, *Rainfarn*, mit doppeltfiederspaltigen, kahlen Blättern und gelben, halbkugeligen Köpfchen.

Chrysánthemum Leucanthemum und *Ch. inodorum*, *Wucherblume*, auf Wiesen mit gelber Scheibe und weissen, linealischen Strahlblumen.

Carlina acaulis, *Eberwurz*, mit strahlig ausgebreiteten Hüllblättern und einblumigen, meist sehr kurzem Stengel. Radix Carlinae obsolet.

Centaurea Cyanus, *Kornblume*, mit rötlich-blauen Scheibenblüten und grösseren himmelblauen, geschlechtslosen Randblüten. *C. Jacea* mit purpurfarbenen Blumen.

Elichrysum (*Gnaphalium*) *arenarium*, *Immerschön*, mit

goldgelben Köpfchen in Doldentrauben. Flores Stoechados obsolet. — *Gn. dioicum*, *Katzenpfötchen*, mit weissen, rosa- oder purpurfarbenen Hüllblättern. — *Gn. Leontopodium* oder *Leontopodium alpinum*, *Edelweiss*, eine niedliche, fingerhohe Felsenpflanze der Alpen mit weissfilzigen Deckblättchen.

Lappa maior, *Klette*, mit fast kahlem und gleichfarbigem, *L. minor* mit schwach spinnwebenhaarigem und innen gefärbtem, hakenförmigen Hüllkelch; *L. tomentosa* mit wolligen Hüllblättern, von welchen die inneren gefärbt und mit gerader stumpfer Spitze versehen, die äusseren hakenförmig sind. Die Wurzel als Radix Bardanae obsolet. Im Samen viel fettes Öl.

Bellis perennis, *Gänseblümchen* oder *Massliebchen*, mit zungenförmigen, weiblichen, weissen, oft unterseits purpurroten Randblüten und röhrenförmigen, zwitterigen, gelben Scheibenblüten; blüht das ganze Jahr hindurch.

II. β) *Liguliflorен.* Die Köpfchen enthalten nur zungenförmige Blüten. Milchsaft in gegliederten Milchröhren.

Abb. 737. *Taraxacum officinale* (*Leontodon Taraxacum*), *Löwenzahn*, *Maiblume* oder *Butterblume*, mit einköpfigem, gelbblühenden Schaft und vielen grundständigen schrotsägeförmigen Blättern. Die im Frühjahr vor der Blütezeit gesammelte ganze Pflanze ist officinell als Radix Taraxaci cum herba, Löwenzahn.

Cichorium Intybus, *Cichorie* oder *Wegwarte*, mit blauen Blüten, ohne Federkrone; die fleischigen, spindelförmigen Wurzeln dienen als Kaffeesurrogat. *C. Endivia*, *Endivie*, mit breit-herzförmigen Blättern unter den Blüten ist eine bekannte Salatpflanze.

Lactuca sativa, *Kopfsalat*, mit kleinen, gelben, in Rispen stehenden Blüten. *L. virosa*, *Giftlattich*, mit gelben Köpfchen in pyramidaler Rispe, besitzt in allen Teilen einen weissen, narcotischen Milchsaft, welcher eingetrocknet früher als „Lactucarium" officinell war.

III. γ) *Labiatiflorен.* Blüten zweilippig. Nur aussereuropäisch, besonders südamerikanische Gattungen.

Das natürliche System.

Kryptogamen zerfallen in: Thallophyten, Bryophyten, Pteridophyten.

I. Thallophyten: A) Algen zerfallen in:

1) Schizophyceae 2) Zygophyceae 3) Chlorophyceae
4) Phaeophyceae 5) Florideae 6) Characeae.

1) Schizophyceae zerfallen in:
a) Cyanophyceae b) Bacterien.

2) Zygophyceae zerfallen in:
A) Flagellatae B) Peridineae
a) Diatomeae
b) Desmidiaceae
c) Zygnemaceae.

3) Chlorophyceae zerfallen in:
a) Protococcaceae b) Siphoneae c) Conferveae.

4) Phaeophyceae

5) Florideae = Rhodophyceae

6) Characeae.

B. Pilze zerfallen in:
A) Myceomyceten. B) Hyphomyceten.

Die Hyphomyceten zerfallen weiter in:
I. Phycomyceten
a) Zygomyceten
b) Oomyceten.
II. Eumyceten
c) Ascomyceten
d) Basidiomyceten

Die Ascomyceten zerfallen in: α) Hemiasci β) Saccharomyceten γ) Typus = Ascomyceten

Typische Ascomyceten:
1) Gymnoasci (Asci nackt)
2) Perisporiaceae
3) Tuberaceae
4) Discomyceten
5) Pyrenomyceten
} Asci in einem Fruchtkörper eingeschlossen

} das Mycel ist in Krebsform eingeschlossen.

besitzen:
1) geschlos. Perithecium
2) Conidien (Exosporen)
3) Sclerotium (Dauermycel)

Claviceps purpurea besitzt:
1) Ascosporen
2) Conidien
3) Sclerotien.