

MAX SCHNEIDER □

BOTANIK

FÜR LEHRER- U. LEHRERINNEN

BILDUNGSANSTALTEN □ □

ALFRED HÖLDER

K. u. K. HOF- u. UNIVERSITÄTS- BUCHHÄNDLER

Lehrbücher

für

Bürgerschulen und allgemeine Volksschulen.

- Aust, Karl**, k. k. Professor in Wien. **Lehrbuch der Kirchengeschichte** für den evangelischen Religionsunterricht an Mittelschulen, Volks- und Bürgerschulen. 4. Aufl. Mit 1 Karte. Preis geb. 1 K 24 h.
- Bayr, E. und M. Wunderlich**, städt. Lehrer in Wien. **Formensammlung für das Freihandzeichnen an Volks- und Bürgerschulen**. Nach methodischen Grundsätzen und mit Rücksicht auf die gesetzlichen Bestimmungen zusammengestellt. I. Heft. Für die 1. und 2. Klasse. 8. Aufl. Preis 56 h. — II. Heft. Für die 3. Klasse. 8. Aufl. Preis 56 h. — III. Heft. Für die 4. Klasse. 8. Aufl. Preis 64 h. — IV. Heft. Für die 5. Klasse. 8. Aufl. Preis 72 h. — V. Heft. Für die 6. Klasse der Volksschule, beziehungsweise für die 1. Klasse der dreiklassigen Bürgerschule. 5. Aufl. Preis 1 K 20 h. — VI. Heft. Für die 2. Klasse der dreiklassigen Bürgerschule. 5. Aufl. Preis 1 K 92 h.
- — **Formensammlung für das Freihandzeichnen an Bürgerschulen**. Nach methodischen Grundsätzen und mit Rücksicht auf die gesetzlichen Bestimmungen zusammengestellt. Zeichenvorlagen für Bürgerschulen und verwandte Lehranstalten. (Zugleich Heft VII der Formensammlung für das Freihandzeichnen an Volks- und Bürgerschulen.) 32 Tafeln in Farbendruck. Format 25/40 $\frac{m}{m}$. (Vergriffen.)
- Bechtel, Adolf**, k. k. Professor. **Französische Sprachlehre für Bürgerschulen**. I. Stufe. 16. Aufl. Preis geb. 96 h. — II. Stufe. 11. Aufl. Preis geb. 1 K 4 h. — III. Stufe. 7. Aufl. Preis geb. 1 K 12 h.
- — **Französisches Sprech- und Lesebuch für Bürgerschulen**. I. Stufe. Für die 1. Klasse der Bürgerschule. 9. Aufl. Preis geb. 1 K 8 h. — II. Stufe. Für die 2. Klasse der Bürgerschule. 8. Aufl. Preis geb. 1 K 10 h. — III. Stufe. Für die 3. Klasse der Bürgerschule. 5. Aufl. Preis geb. 1 K 20 h.
- — **Erstes französisches Sprech- und Lesebuch für Mädchen**. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 52 h, geb. 1 K 84 h.
- Filek, Dr. E., v. Wittinghausen**, Professor am Leopoldstädter Kommunal-Real- und Obergymnasium in Wien, früher Professor an der k. k. Staats-Oberrealschule in Salzburg und Mitglied der dortigen Prüfungskommission für Volks- und Bürgerschulen. **Französisches Lesebuch für Bürgerschulen**. Mit sprachlichen Bemerkungen und einem vollständigen Wörterbuche. 2. Aufl. Preis 96 h.

- Hanaček, Wladimir**, Direktor der Landes-Oberrealschule in Mähr.-Ostrau. **Böhmisches Sprech- und Lesebuch** für Mittel- und Bürgerschulen. I. Teil. 6. Aufl. Preis geb. 1 K 6 h. — II. Teil. 5. Aufl. Preis geb. 1 K 90 h. — III. Teil. 2. Aufl. Preis geb. 2 K 16 h.
- Hoff, Dr. E.**, weil. Bezirksrabbiner der israel. Gemeinde und öffentlicher Religionslehrer an der deutschen Landes-Oberrealschule in Proßnitz. **Biblische Geschichte** für die israelitische Jugend in den Volksschulen. I. Teil. 6. Aufl., nebst einem Anhang: „Geographie Palästinas“. Preis 1 K. — II. Teil. 3. Aufl. Preis 1 K.
- Kleinschmidt, Emmerich**, k. k. Hauptlehrer. **Leitfaden der Geometrie** und des geometrischen Zeichnens für Mädchenbürgerschulen. I. Teil. (1. Kl.) Mit 94 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Figurentafeln. 3. Aufl. Preis geb. 1 K 10 h. — II. Teil. (2. Kl.) Mit 60 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Figurentafeln. 3. Aufl. Preis geb. 92 h. — III. Teil. (3. Kl.) Mit 55 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Figurentafeln. 2. Aufl. Preis geb. 84 h.
- — **Leitfaden der Geometrie** und des geometrischen Zeichnens für Knabenbürgerschulen. Mit 345 in den Text gedruckten Abbildungen, 6 Figurentafeln und über 600 Übungsaufgaben. Preis geb. 2 K 64 h.
- — **Kurzer Leitfaden der Geometrie** und des geometrischen Zeichnens für Mädchenbürgerschulen. Mit 196 in den Text gedruckten Abbildungen und 6 Figurentafeln. Preis geb. 1 K 28 h.
- Markus, Jordan Kaj.** **Zwei- und dreistimmige Lieder** für die Mittel- und Oberklassen der Knabenbürgerschulen. I. Abteilung. Preis 40 h. — II. Abteilung. Preis 72 h.
- Niedergesäß, Robert.** **Deutsches Sprachbuch** für Bürgerschulen und die Oberklassen der erweiterten allgemeinen Volksschule. I. Teil. 4. Aufl. Preis 68 h. — II. Teil. 4. Aufl. Preis 40 h. — III. Teil. 4. Aufl. Preis 36 h.
- Selbert, A. E.**, Professor an der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Bozen und k. k. Bezirksschulinspektor. **Schulgeographie**. In drei Teilen. Bearbeitet nach den Lehrplänen für die österr. Bürgerschulen. I. Teil. Aus den Elementen der mathematischen und physischen Geographie. Allgemeine Übersicht der Erdteile nach wagrechter und lotrechter Gliederung nebst staatlicher Einteilung. 14. Aufl. Mit 56 Abbildungen, wovon 6 in Farbendruck. Preis geb. 1 K 18 h. — II. Teil. Allgemeine Übersicht über die Erdteile nach ihrer staatlichen Einteilung mit besonderer Berücksichtigung Mitteleuropas. Charakteristik der Erdzonen. Der Mond und die Finsternisse. 12. Aufl. Mit 68 Abbildungen. Preis geb. 1 K 40 h. — III. Teil. Eingehende Betrachtung der österr.-ungar. Monarchie und ihrer Beziehungen zu anderen Ländern, betreffend Industrie und Handel. Anhang: Das Wichtigste über unser Sonnensystem. 11. Aufl. Mit 48 Abbildungen. Preis geb. 1 K 30 h.
- — **Schulgeographie**. Einteilige Ausgabe. Bearbeitet nach den Lehrplänen für die österr. Bürgerschulen. Mit 74 Abbildungen. Preis geb. 1 K 60 h.
- — **Leitfaden der Geographie** für allgemeine Volksschulen. 7. Aufl. Mit 92 Abbildungen. Preis geb. 1 K 20 h.

- Swoboda-Mayers Naturlehre** für Bürgerschulen. In drei konzentrischen Lehrstufen. Nach dem Tode der Verfasser neu bearbeitet von Joh. Max Hinterwaldner, k. k. Schulrat und Bezirksschulinspektor, und Dr. Karl Rosenberg, k. k. Professor. I. Stufe. Für die 1. Klasse. 16. Aufl. Mit 74 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 20 h. — II. Stufe. Für die 2. Klasse. 11. Aufl. Mit 117 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 40 h. — III. Stufe. Für die 3. Klasse. 9. Aufl. Mit 85 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 40 h.
- Welnurm, Rudolf.** Kleines Gesangbuch, für Bürgerschulen und die oberen Klassen der allgemeinen Volksschulen verfaßt und bearbeitet. I. Heft. 7. Abdruck. Preis 20 h. — II. Heft. 6. Abdruck. Preis 24 h. — III. Heft. 5. Abdruck. Preis 24 h. — IV. Heft. 4. Abdruck. Preis 24 h. — Ergänzungsheft. (Kleine musikalische Elementarlehre.) 5. Abdruck. Preis 20 h. — Unterstufe. Für die unteren Klassen der Volks- und Bürgerschulen. Herausgegeben von Michael Jöbstl, k. k. Übungsschullehrer an der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Wien. I. Heft. Lieder und Übungen für das 1. und 2. Schuljahr. Preis 20 h. — II. Heft. Für das 3. und 4. Schuljahr. Preis 20 h.
- Witlaczil, Dr. Emanuel,** Professor an der k. k. Staats-Realschule im III. Bezirk von Wien, früher Bürgerschullehrer in Wien und Professor an der k. k. Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalt in Graz. **Naturgeschichte in Lebensbildern.** Dreiteilige Ausgabe für Bürgerschulen. I. Stufe: Die wichtigsten Naturkörper der drei Reiche. 4. Aufl. Mit 146 Holzschnitten. Preis geb. 1 K 60 h. — II. Stufe: Die wichtigsten Gruppen der drei Reiche. 2. Aufl. Mit 157 Holzschnitten (größtenteils nach den Angaben des Verfassers entworfenen Originalzeichnungen) und 1 Erdkarte. Preis geb. 1 K 60 h. — III. Stufe: Der menschliche Körper; Übersicht der drei Reiche der Natur. 2. Aufl. Mit 155 größtenteils nach Originalzeichnungen angefertigten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 60 h.
- — **Naturgeschichte in Lebensbildern.** Einteilige Ausgabe für Bürgerschulen. Mit 320 größtenteils nach Originalzeichnungen angefertigten Holzschnitten. Preis geb. 3 K.
- Wolf, Dr. G.,** Geschichte Israels für die israelitische Jugend. Nach dem Tode des Verfassers neu herausgegeben von Dr. H. Pollak, k. k. Professor und Religionslehrer. I. Heft. 15. Aufl. Preis geb. 96 h. — II. Heft. 14. Aufl. Mit einer Karte von Palästina. Preis geb. 1 K 4 h. — III. Heft. 11. Aufl. Preis geb. 76 h. — IV. Heft. Von der babylonischen Gefangenschaft bis zur Zerstörung des zweiten Tempels. 10. Aufl. Preis geb. 48 h.
- Wolf, Dr. G.,** weil. Inspektor für den israelitischen Religionsunterricht in den Volks-, Bürger- und Mittelschulen in Wien. **Die Geschichte Israels für die israelitische Jugend.** V. Heft. Anhang: Kurzer Abriss der Geschichte der Juden seit der Zerstörung des zweiten Tempels bis auf die neueste Zeit. 10. Aufl. Preis geb. 52 h.
- — **Kurzgefaßte Religions- und Sittenlehre für die israelitische Jugend.** 8. Aufl. Preis 40 h.

Salf

BOTANIK

FÜR

LEHRER- UND LEHRERINNEN-BILDUNGS- ANSTALTEN

UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER BEZIEHUNGEN ZWISCHEN
BAU UND LEBEN DER PFLANZEN

BEARBEITET VON

MAX SCHNEIDER,

K. K. PROFESSOR UND MITGLIED DER K. K. PRÜFUNGSKOMMISSION FÜR VOLKS- UND BÜRGERSCHULEN
IN WIEN.

FÜNFTE AUFLAGE.

MIT 950 FIGUREN IN 343 ABBILDUNGEN UND EINER BOTANISCHEN ERDKARTE.

Mit Erlaß des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 11. Februar 1907, Z. 1560,
zum Unterrichtsgebrauche an Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten mit deutscher Unterrichtssprache
allgemein zugelassen.

slg
PREIS GEHEFTET 2 K 62 h, GEBUNDEN 3 K 12 h.

WIEN 1907.

ALFRED HÖLDER,

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

I. ROTENTURMSTRASSE 13.

Alle Rechte vorbehalten.



141 331

INHALTS-VERZEICHNIS.

	Seite
Einleitung	VII
I. Teil. Gestaltung und Verrichtung der Pflanzenteile	1
1. Die Zelle als Elementarorgan der Pflanze	1
2. Bestandteile der Zelle	2
Die Zellhaut, das Protoplasma, der Zellkern, das Chlorophyll, die Stärke, der Zellsaft.	
3. Die Entstehung der Zellen	6
4. Die Zelle in Verbindung mit anderen Zellen	6
Arten der Zellverbindungen, die Gefäße, die Gewebe, die Teilungsgewebe, die Dauergewebe, das Hautgewebe, das Stranggewebe, das Grundgewebe.	
5. Die Organe der Pflanze	12
A. Die Wurzel	12
Begriff und Arten der Wurzel, Aufgabe der Wurzel, die Nahrungsaufnahme seitens der Wurzel.	
B. Der Stamm	17
Begriff und Teile des Stammes, die Knospe, Arten des Stammes, der unterirdische Stamm, der oberirdische Stamm, Gestalt, Richtung, Höhe, Dicke und Verzweigung des Stammes, die Blütenstände, Aufgabe des Stammes, aufsteigender und absteigender Saftstrom.	
C. Das Blatt	26
Begriff und Arten des Blattes; <i>a</i>) die Keimblätter, <i>b</i>) die Sproßblätter, 1. die Niederblätter, 2. die Mittel- oder Laubblätter: der Stiel der Laubblätter, die Spreite der Laubblätter, die Stellung der Laubblätter, Konsistenz und Dauer der Laubblätter, die Aufgabe der Laubblätter, die Transpiration, die Assimilation, die Atmung, 3. die Hochblätter.	
D. Die Blüte	35
Bestandteile der Blüte, die gegenseitige Stellung der Blütenteile, die Blütendecke, die wesentlichen Blütenteile, die Staubgefäße, der Stempel.	
E. Die Frucht	43
Die Befruchtung, die Frucht, Arten der Früchte, der Same.	
II. Teil. Die wichtigsten Familien des Pflanzenreiches	51
I. Abteilung. Samenpflanzen (<i>Spermatophyta</i>)	51
I. Kreis. Bedecktsamige (<i>Angiospermae</i>)	51
I. Klasse. Zweikeimblättrige (<i>Dicotyledoneae</i>)	51
I. Unterklasse. Verwachsenkronblättrige (<i>Sympetalae</i>)	51
Familie der Korbblütler (<i>Compositae</i>)	51
<i>a</i>) Strahlblütige (<i>Radiatae</i>)	51
<i>b</i>) Röhrenblütige (<i>Tubuliflorae</i>)	53
<i>c</i>) Zungenblütige (<i>Liguliflorae</i>)	55
Familie der Kardenartigen (<i>Dipsacaceae</i>)	57
Familie der Baldrianartigen (<i>Valerianaceae</i>)	58
Familie der Geißblattartigen (<i>Caprifoliaceae</i>)	59

	Seite
Familie der Krappartigen (<i>Rubiaceae</i>)	60
a) Sternblättrige (<i>Stellatae</i>)	60
b) Kaffeebaumartige (<i>Coffeae</i>)	61
c) Chinarindenbaumartige (<i>Cinchoneae</i>)	62
Familie der Kürbisartigen (<i>Cucurbitaceae</i>)	62
Familie der Glockenblumenartigen (<i>Campanulaceae</i>)	64
Familie der Wegerichartigen (<i>Plantaginaceae</i>)	65
Familie der Lippenblütler (<i>Labiatae</i>)	66
Familie der Raehenblütler (<i>Scrofulariaceae</i>)	68
Familie der Bärenklauartigen (<i>Acanthaceae</i>)	70
Familie der Sommerwurzartigen (<i>Orobanchaceae</i>)	70
Familie der Nachtschattenartigen (<i>Solanaceae</i>)	71
a) Beerenfrüchtige (<i>Solaneae</i>)	71
b) Kapselfrüchtige (<i>Datureae</i>)	73
Familie der rauhblättrigen Pflanzen (<i>Asperifoliaceae</i>)	75
Familie der Windenartigen (<i>Convolvulaceae</i>)	77
Familie der Enzianartigen (<i>Gentianaceae</i>)	79
Familie der Singrünartigen (<i>Apocinaceae</i>)	79
Familie der Ölbaumartigen (<i>Oleaceae</i>)	79
Familie der Schlüsselblumenartigen (<i>Primulaceae</i>)	81
Familie der Heidenartigen (<i>Ericaceae</i>)	83
a) Kapselfrüchtige	83
b) Beerenfrüchtige	84
II. Unterklasse. Getrenntkronblättrige (<i>Choripetalae</i>)	85
I. Gruppe. Kelchblütige (<i>Calyciflorae</i>)	85
Familie der Schmetterlingsblütler (<i>Papilionaceae</i>)	85
Familie der Rosenblütigen (<i>Rosiflorae</i>)	89
a) Steinfrüchtler (<i>Amygdaleae</i>)	89
b) Rosenartige (<i>Rosoidae</i>)	91
c) Apfelrüchtler (<i>Pomeae</i>)	93
Familie der Seidelbastartigen (<i>Thymellaceae</i>)	95
Familie der Osterluzeiartigen (<i>Aristolochiaceae</i>)	96
Familie der Nachtkerzenartigen (<i>Onagraceae</i>)	96
Familie der Myrtenartigen (<i>Myrtaceae</i>)	97
Familie der Steinbrechartigen (<i>Saxifragaceae</i>)	98
Familie der Fettpflanzen (<i>Crassulaceae</i>)	99
Familie der Doldenpflanzen (<i>Umbelliferae</i>)	100
a) Geradsamige (<i>Orthospermae</i>)	100
b) Krummsamige (<i>Campylospermae</i>)	103
Familie der Efeuartigen (<i>Hederaceae</i>)	104
Familie der Hartriegelartigen (<i>Cornaceae</i>)	104
Familie der Mistelartigen (<i>Loranthaceae</i>)	105
II. Gruppe. Bodenblütige (<i>Thalamiflorae</i>)	105
Familie der Wolfsmilchartigen (<i>Euphorbiaceae</i>)	105
Familie der Buchsbaumartigen (<i>Buzaceae</i>)	107
Familie der Rebenartigen (<i>Vitaceae</i>)	107
Familie der Faulbaumartigen (<i>Rhamnaceae</i>)	109
Familie der Spindelbaumartigen (<i>Celastraceae</i>)	109
Familie der Stechpalmenartigen (<i>Aquifoliaceae</i>)	109
Familie der Ahornartigen (<i>Aceraceae</i>)	109
Familie der Roskastanienartigen (<i>Hippocastanaceae</i>)	111
Familie der Kreuzblumenartigen (<i>Polygalaceae</i>)	111
Familie der Rautenartigen (<i>Rutaceae</i>)	112
Familie der Leinartigen (<i>Linaceae</i>)	112
Familie der Storehschnabelartigen (<i>Geraniaceae</i>)	114
Familie der Sauerkleartigen (<i>Oxalidaceae</i>)	115
Familie der Springkrautartigen (<i>Balsaminaceae</i>)	115
Familie der Malvenartigen (<i>Malvaceae</i>)	116
Familie der Lindenartigen (<i>Tiliaceae</i>)	117

	Seite
Familie der Kamelienartigen (<i>Camelliaceae</i>)	119
Familie der Tamariskenartigen (<i>Tamaricaceae</i>)	120
Familie der Hartheuartigen (<i>Hypericaceae</i>)	120
Familie der Sonnenröschenartigen (<i>Cistaceae</i>)	120
Familie der Veilchenartigen (<i>Violaceae</i>)	120
Familie der Sonnentauartigen (<i>Droseraceae</i>)	121
Familie der Resedenartigen (<i>Resedaceae</i>)	122
[Familie der Kreuzblütler (<i>Cruciferae</i>)	122
a) Schotenfrüchtige (<i>Siliquosae</i>)	122
b) Schötchenfrüchtige (<i>Siliculosae</i>)	126
Familie der Erdrauchartigen (<i>Fumariaceae</i>)	127
[Familie der Mohnartigen (<i>Papaveraceae</i>)	128
Familie der Teichrosenartigen (<i>Nymphaeaceae</i>)	129
[Familie der Hahnenfußartigen (<i>Ranunculaceae</i>)	130
a) Windröschenartige (<i>Anemoneae</i>)	130
b) Hahnenfußartige i. e. S. (<i>Ranunculeae</i>)	131
b) Nieswurzelartige (<i>Helleboreae</i>)	133
Familie der Sauredornartigen (<i>Berberidaceae</i>)	136
Familie der Lorbeerartigen (<i>Lauraceae</i>)	136
Familie der Muskatbaumartigen (<i>Myristicaceae</i>)	136
[Familie der Nelkenartigen (<i>Caryophyllaceae</i>)	137
a) Nelken (<i>Sileneae</i>)	137
b) Aieren (<i>Alsineae</i>)	138
Familie der Meldenartigen (<i>Chenopodiaceae</i>)	139
[Familie der Knöterichartigen (<i>Polygonaceae</i>)	140
III. Gruppe. Perigonblütige (<i>Monochlamydeae</i>)	141
Familie der Ulmenartigen (<i>Ulmaceae</i>)	141
Familie der Nesselartigen (<i>Urticaceae</i>)	142
a) Hanfartige (<i>Cannabineae</i>)	142
b) Nesselartige i. e. S. (<i>Urticeae</i>)	143
c) Maulbeerbaumartige (<i>Moraeae</i>)	144
[Familie der Weidenartigen (<i>Salicaceae</i>)	145
[Familie der Walnußartigen (<i>Juglandaceae</i>)	147
[Familie der Birkenartigen (<i>Betulaceae</i>)	147
[Familie der Becherfrüchtler (<i>Cupuliferae</i>)	149
a) Haselnußartige (<i>Corylaceae</i>)	149
b) Buchenartige (<i>Fagineae</i>)	150
II. Klasse. Einkeimblättrige (<i>Monocotyledoneae</i>)	154
[Familie der Lilienartigen (<i>Liliaceae</i>)	154
a) Echte Lilien (<i>Lilioideae</i>)	154
b) Giftlilien (<i>Melanthioideae</i>)	157
c) Spargelartige (<i>Asparagoideae</i>)	158
[Familie der Narzissenartigen (<i>Amaryllidaceae</i>)	160
[Familie der Simsenartigen (<i>Juncaceae</i>)	162
[Familie der Schwertlilienartigen (<i>Iridaceae</i>)	162
Familie der Palmen (<i>Palmae</i>)	164
a) Fiederpalmen (<i>Phoeniceae</i>)	164
b) Fächerpalmen (<i>Coryphaeae</i>)	167
Familie der Aronartigen (<i>Araceae</i>)	168
Familie der Rohrkolbenartigen (<i>Typhaceae</i>)	168
Familie der Wasserlinsen (<i>Lemnaceae</i>)	169
Familie der Laichkrautartigen (<i>Najadaceae</i>)	169
Familie der Gräser (<i>Gramineae</i>)	169
a) Ahrengräser	169
b) Rispenährengräser	173
c) Rispengräser	174
d) Kolbengräser	179
Familie der Riedgräser (<i>Cyperaceae</i>)	181
Familie der Bananen (<i>Musaceae</i>)	183

	Seite
Familie der Orchideen (<i>Orchidaceae</i>)	183
Familie der Blumenbinsen (<i>Alismaceae</i>)	186
Familie der Froschbißartigen (<i>Hydrocharitaceae</i>)	186
II. Kreis. Nacktsamige (<i>Gymnospermae</i>)	188
Familie der Nadelhölzer (<i>Coniferae</i>)	188
a) Tannenartige (<i>Abietinae</i>)	188
b) Zypressenartige (<i>Cupressinae</i>)	192
c) Eibenartige (<i>Taxinae</i>)	194
II. Abteilung. Sporenpflanzen (<i>Sporophyta</i>)	197
I. Kreis. Gefäßführende Sporenpflanzen (<i>Cryptogamae vasculares</i>)	197
I. Klasse. Farne (<i>Filicinae</i>)	197
II. Klasse. Schachtelhalme (<i>Equisetineae</i>)	199
III. Klasse. Bärlappe (<i>Lycopodinae</i>)	201
II. Kreis. Moose (<i>Muscinae</i>)	203
I. Klasse. Laubmoose (<i>Musci</i>)	203
II. Klasse. Lebermoose (<i>Hepaticae</i>)	206
III. Kreis. Lagerpflanzen (<i>Thallophyta</i>)	208
I. Klasse. Algen (<i>Algae</i>)	208
A. Rotalgen (<i>Floridae</i>)	208
B. Braunalgen (<i>Melanophyceae</i>)	210
C. Grünalgen (<i>Chlorophyceae</i>)	212
II. Klasse. Pilze (<i>Fungi</i>)	214
A. Basidienpilze (<i>Basidiomycetes</i>)	214
a) Hautpilze (<i>Hymenomycetes</i>)	214
α) Blätterpilze (<i>Agaricini</i>)	214
β) Röhrenpilze (<i>Boleti</i>)	217
γ) Löcherpilze (<i>Polyporei</i>)	217
δ) Stachelpilze (<i>Hydnei</i>)	217
e) Keulenpilze (<i>Clavarieti</i>)	218
b) Bauchpilze (<i>Gasteromycetes</i>)	218
B. Schlauchpilze (<i>Ascomycetes</i>)	219
a) Trüffelpilze (<i>Tuberacei</i>)	219
b) Scheibenpilze (<i>Discomycetes</i>)	220
c) Kernpilze (<i>Pyrenomycetes</i>)	220
d) Mehltaupilze (<i>Erysiphei</i>)	221
e) Flechten (<i>Lichenes</i>)	223
α) Strauchflechten (<i>Thamnoblasti</i>)	223
β) Laubflechten (<i>Phylloblasti</i>)	225
γ) Krustenflechten (<i>Kryoblasti</i>)	225
C. Ausschlagpilze (<i>Lepromycetes</i>)	226
a) Rostpilze (<i>Uredinae</i>)	226
b) Brandpilze (<i>Ustilaginae</i>)	228
D. Schimmelpilze (<i>Hyphomycetes</i>)	229
E. Spaltpilze (<i>Schizomycetes</i>)	231
Gruppierung der Pflanzen zum System	235
Die Entwicklung der Pflanzenwelt und ihre jetzige Verbreitung	238
Namen- und Sachregister	243
<p>Anhang. a) Verzeichnis der zum Lehrgebrauche in den Volks- und Bürgerschulen zulässig erklärten Lehrmittel für den Unterricht in der Pflanzenkunde; b) Bücher zum Bestimmen der Pflanzen; c) Literarische Hilfsmittel und Handbücher zur Fortbildung</p>	
	252

Einleitung.

Die Pflanzenkunde oder Botanik umfaßt die Gesamtheit der Kenntnisse von den Pflanzen.

Um die große Zahl von Pflanzenformen leichter übersehen zu können, ordnet die Botanik die Gewächse nach gewissen Gesichtspunkten. Eine nach bestimmten Grundsätzen durchgeführte Gruppierung der Pflanzen nennt man ein Pflanzensystem. Es gibt natürliche und künstliche Systeme. Das natürliche System sucht die Pflanzen nach dem Gesamteindruck der äußeren und inneren Merkmale, nach ihrer natürlichen Verwandtschaft zusammenzustellen. Die künstlichen Systeme nehmen nur auf einzelne, willkürlich gewählte, aber an allen Pflanzen leicht erkennbare Merkmale Rücksicht.

Der erste Versuch, die Pflanzen nach ihrer Ähnlichkeit zusammenzufassen, findet sich in den am Ende des XVI. Jahrhunderts veröffentlichten Schriften des Belgiers Charles de l'Écluse (lat. Clusius), welcher den größten Teil von Europa durchforschte und viele Jahre hindurch in Wien weilte. Als die ersten Begründer eines natürlichen Systems werden die Franzosen B. und L. de Jussieu¹⁾ bezeichnet. Von anderen Forschern sind hier zu nennen: de Candolle²⁾ (1813), Endlicher³⁾ (1836), Unger⁴⁾ (1843), Braun⁵⁾ (1864), Eichler⁶⁾ (1880) etc.

Künstliche Systeme kann es so viele geben, als man Merkmale an Pflanzen ausfindig macht, nach denen eine Einteilung möglich ist, z. B. nach der Beschaffenheit der Wurzel, des Stammes, der Blätter, einzelner Blütheile oder der Früchte, dann nach der Verwendung der Pflanzen etc. Das berühmteste künstliche System ist das des schwedischen Naturforschers und Arztes Karl Ritter von Linné⁷⁾ (1735).

1) Bernhard de Jussieu brachte 1774 sein System in der Gruppierung der Gewächse im k. Garten zu Trianon bei Paris zur Anschauung. Sein Neffe Laurence de Jussieu überlieferte dieses System in seinen Schriften (1789) der Mit- und Nachwelt. — 2) Augustin de Candolle, einer der bedeutendsten Botaniker, war Professor der Botanik in seiner Vaterstadt Genf, wo er 1841 starb. — 3) Stephan Endlicher war Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in Wien; er starb daselbst 1849. — 4) Franz Unger wirkte 1835—1849 als Professor der Botanik an der Grazer und 1849—1867 an der Wiener Universität und starb 1870. — 5) Alexander Braun wirkte in den Jahren 1845—1877 an den Universitäten zu Freiburg, Gießen und Berlin. — 6) Aug. Wilh. Eichler war Professor am Polytechnikum in Graz, dann an der Universität zu Kiel, endlich (1878—1890) Professor der Botanik an der Universität und Direktor des botanischen Gartens zu Berlin. Die Anordnung der Pflanzenfamilien im vorliegenden Buche gründet sich auf das System von Aug. Wilh. Eichler. — 7) Karl Ritter von Linné wurde 1707 zu Räsult, einem Dorfe in Smaland, als Sohn eines Landpredigers geboren. Er studierte auf den Universitäten zu Lund und Upsala, wirkte zu Falun als Arzt, bereiste Lappland, England, Frankreich, Deutschland, kehrte schließlich nach Schweden zurück und ward 1742 Professor der Botanik zu Upsala, wo er bis an sein Lebensende (1778) verblieb und zahlreiche wertvolle botanische Schriften veröffentlichte.

In jedem Systeme werden die Pflanzen in Abteilungen gebracht, die, je nach ihrem Umfange als Art, Gattung, Familie, Klasse und Kreis bezeichnet werden.

Zu einer Art oder Spezies gehören alle Pflanzen, welche in den wesentlichen Merkmalen übereinstimmen und diese Übereinstimmung auch in ihren Nachkommen erkennen lassen.

Es gibt aber auch Merkmale an Pflanzen, welche sich in der Regel durch Samen nicht vererben. Diese Merkmale müssen als Ausdruck bestimmter, auf das Pflanzenleben Einfluß nehmender äußerer Verhältnisse angesehen werden. Darin ist das Wesen der Spielart (Varietät) begründet. Spielarten werden gewöhnlich durch Knollen, Zwiebeln, Stecklinge u. s. w. fortgepflanzt.

Eine Gattung (*genus*) bilden alle Arten, welche im Blütenbau, oft auch in der Frucht-, beziehungsweise Sporenbildung wesentliche Übereinstimmung zeigen und sich nur durch die verschiedene Beschaffenheit der anderen Organe voneinander unterscheiden.

Um ein allgemeines Verständniß der Botaniker aller Länder zu ermöglichen, bedient man sich zur wissenschaftlichen Benennung von Pflanzen der lateinischen Sprache. Nach der von Linné eingeführten Bezeichnungsweise erhält jede Pflanze zwei Namen, einen Gattungs- und einen Artnamen. So heißt z. B. der Apfelbaum *Pirus málus*, der Birnbaum *Pirus commúnis*; beide gehören zur Gattung *Pirus*. Da aber manche Pflanze von verschiedenen Forschern verschiedene Namen erhielt und anderseits verschiedene Gewächse gleich benannt wurden, so gibt man beim lateinischen Pflanzennamen oft noch an, welcher Botaniker diesen zuerst anwandte; z. B. *Pirus málus Linne* oder *Pirus málus L.*

Gattungen, die in einer mehr oder minder großen Anzahl von Charakteren der Blüte, der Frucht und des Samens (oft auch in anderen Theilen) miteinander übereinstimmen, werden zu einer Familie zusammengefaßt.

Die bisher bekannten 100.000 Pflanzenarten verteilen sich auf beiläufig 11.000 Gattungen, welche wieder in etwa 280 Familien untergebracht werden. Die Zahl der Gattungen und Arten der einzelnen Familien ist sehr ungleich; so zählen z. B. die Korbblütler ungefähr 10.000, die Orchideen 6000, die Gräser 3800, die Wolfsmilchartigen 3500, die Schmetterlingsblütler 3000, dagegen die Hanfartigen nur 4 Arten.

Um die Ähnlichkeit und Verwandtschaft der zahlreichen Familien ersichtlich zu machen, vereinigt man die verwandten Familien zu Reihen, diese zu Klassen und die wieder zu Kreisen; letztere bilden in ihrer Gesamtheit das Pflanzenreich.

Das vorliegende Buch erläutert im ersten Theile den äußeren und inneren Bau der Gewächse sowie die Lebensvorgänge in der Pflanze, während der zweite Teil die wichtigsten Gruppen des Pflanzenreiches behandelt.

I. Teil.

Gestaltung und Verrichtung der Pflanzenteile.

1. Die Zelle als Elementarorgan der Pflanze.

Legen wir mehrere Samen einer Bohne in feuchte Erde, so nehmen sie Wasser auf und der im Samen enthaltene Keimling durchbricht seine Hülle. Das Würzelchen dringt in den Boden und entwickelt Seitenwurzeln, während das junge, anfänglich hakenförmig gekrümmte Stämmchen mit den beiden Keimblättern sich erhebt und die ersten Laubblätter entfaltet (Abb. 1). Ähnlich der Bohne verhalten sich bei der Keimung fast alle Gewächse mit zwei Keimblättern (die zweikeimblättrigen Pflanzen) und die Nadelhölzer.

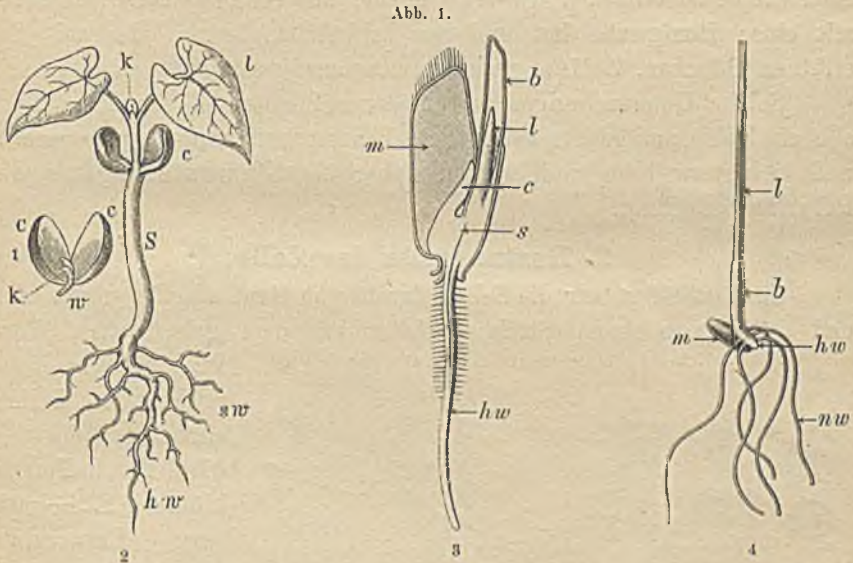


Fig. 1 geöffneter Same der Feuerbohne: *w* Würzelchen, *k* Knöspehen, *c* Keimblätter; Fig. 2 Keimpflanze der Feuerbohne: *hw* und *sw* Wurzeln, *s* Stamm, *c* Keimblatt, *l* Laubblatt, *k* Knospe; Fig. 3 Längsschnitt durch ein keimendes Weizenkorn: *hw* Würzelchen, *s* Stämmchen des Keimlings, *c* Keimblatt, *b* scheidenförmiges Blatt, *l* ein das Stämmchen umhüllendes Laubblatt, *m* Nährgewebe; Fig. 4 Keimpflanze des Roggens; *hw* Rest des absterbenden Würzelchens, *nw* den unteren Teile des Stämmchens entspringende Wurzeln, *b* scheidenförmiges Blatt, *l* Laubblatt, *m* Rest des Nährgewebes. (Fig. 3 vergr.)

Eine größere Abweichung zeigen die einkeimblättrigen Pflanzen, wie wir dies z. B. am Weizen und Roggen beobachten können. Bei diesen wird das zunächst in den Boden dringende Würzelchen bald durch mehrere, dem unteren Teile des Stämmchens entspringende zarte Wurzeln ersetzt; das Keimblatt verlängert sich, die mit einer scheidenartigen Hülle versehene kegelförmige Knospe durchbricht den Boden und

das alte, anfangs zu einem spitzen Kegel zusammengerollte, das junge Stammchen umhüllende Laubblatt tritt hervor.

So verschieden auch die erwähnten Keimpflanzen sind, so lassen sie doch jene Teile erkennen, die wir in den mannigfachsten Formen an Pflanzen wahrnehmen, nämlich Wurzel, Stamm und Blatt; dazu kommen noch die Haare, welche an jedem der genannten Gebilde auftreten können. Diese Teile dienen den verschiedenen Verrichtungen, auf denen das Leben der Pflanze beruht; sie werden darum auch als Organe der Pflanze bezeichnet.

Damit die Organe ihre Aufgabe in möglichst nutzbringender Weise ausführen können, muß vor allem ihr innerer Bau der besonderen Verrichtung angepaßt sein. Den inneren Bau der Organe kann man erst bei starker Vergrößerung der Pflanzenteile erkennen. Betrachten wir z. B. einen sehr dünnen Querschnitt eines Stämmchens unter dem Mikroskope, so erblicken wir ein Gebilde, das einigermaßen Ähnlichkeit mit einer Honigwabe hat und aus zahlreichen leeren oder mit Saft erfüllten Bläschen, Zellen genannt, zusammengesetzt ist.

Solche Untersuchungen verschiedener Pflanzenteile zeigen, daß sie alle aus Zellen aufgebaut sind. Diese können Stoffe aufnehmen, wachsen und sich vermehren und werden daher als Elementarorgane der Pflanze bezeichnet.

2. Bestandteile der Zelle.

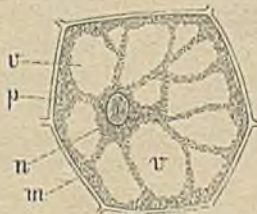
Zumeist sehen wir die Zellen durch eine Haut allseitig geschlossen und erfüllt von einem Stoffe, welcher mit dem griechischen Worte

Abb. 2.



Membranlose Zellen. Das Protoplasma umschließt den Zellkern z. (Vergr. 300.)

Abb. 3.



Eine mit einer Membrane m versehene Zelle; p Protoplasma, n Zellkern, v Zellsaft (stark vergr.).

Protoplasma¹⁾ bezeichnet wird. In ihrer einfachsten Form ist die Zelle ein Plasmaklumpchen. Bei weiterer Entwicklung entsteht durch Aus-

scheidung aus dem Protoplasma ein

dünnes Häutchen, die Zellhaut (Membrane). In den Zellen höher organisierter Pflanzen tritt im Protoplasma ein kleiner, rundlicher Körper, der Zellkern, auf (Abb. 2 und 3).

Als weitere Inhaltsstoffe der Zellen können vorkommen: Blattgrün (Chlorophyll²⁾), Stärkemehl, Öltröpfchen, Klebermehlkörner, Kristalle und Zellsaft.

¹⁾ *prótos* zuerst, *plásma* das Gebildete. — ²⁾ *chlorós* grün, *phýllon* Blatt.

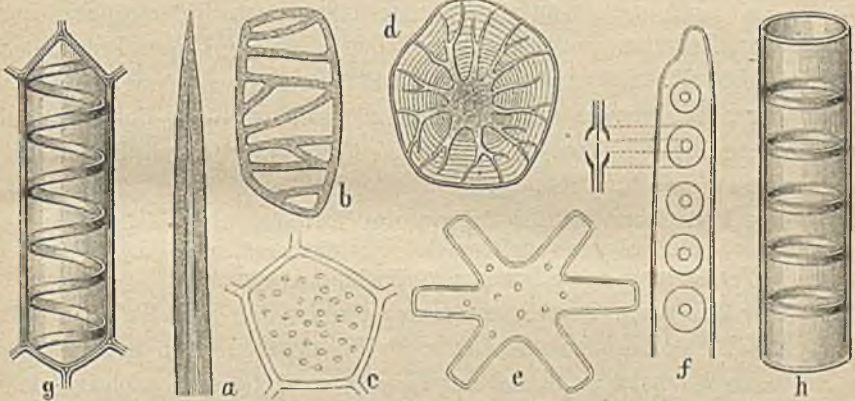
Die Zellhaut besteht vorzugsweise aus Zellulose ($C_6 H_{10} O_5$), Wasser und unorganischen Bestandteilen. Sie wächst durch Ausscheidung dieser Stoffe aus dem Protoplasma in der Weise, daß zwischen den schon vorhandenen kleinsten Teilchen der Zellwand neue eingelagert werden.

Findet das Flächenwachstum in allen Teilen der Zellhaut ziemlich gleichmäßig statt, so entstehen kuglige oder viel­flächige (polyedrische) Zellen; durch ungleichförmiges Flächenwachstum werden säulen-, röhren-, spindel-, faden-, tafel- und sternförmige Zellen gebildet.

Das Maß des Flächenwachstums bedingt die Größe der Zellen. Diese ist sehr gering; so enthält ein Buchenblatt mehrere Millionen Zellen. Durchschnittlich gibt man den Zellendurchmesser mit 0·01—0·1 *mm* an. Der Durchmesser der Keimzellen einiger Pilze beträgt nur 0·0007 *mm*, dagegen sind manche Haare und Bastzellen mehrere Zentimeter lang.

Das Dickenwachstum der Zellhaut erfolgt selten gleichmäßig; gewöhnlich nehmen einzelne Stellen der Wand an Dicke mehr zu, als

Abb. 4.



Formen des Dickenwachstums der Zellwand. Fig. a Teil einer Zelle mit gleichmäßig verdickter Wand; Fig. b Zelle mit netzförmiger Wandverdickung; Fig. c, d und e getüpfelte Zellen, und zwar c und e in der Flächenansicht, d im Querschnitt; Fig. f Teil einer Zelle mit Hoftüpfeln; links davon ein Hoftüpfel im Längsschnitt; Fig. g Zelle mit spiraliger Wandverdickung; Fig. h Zellstück mit ringförmig verdickter Wand. (Fig. a—h stark vergr.)

andere. An freien Zellen erscheinen die Verdickungen an der Außenseite der Zellwand in Form von Warzen, Stacheln etc. (Abb. 70, C); bei eng aneinanderschließenden Zellen treten die Verdickungsmassen an der Innenseite der Zellhaut als ring-, schrauben- oder leistenförmige Erhöhungen auf. Bleiben einzelne, verhältnismäßig kleine Stellen der Wand im Dickenwachstum gegen die übrigen zurück, so erscheinen sie, von der Oberfläche gesehen, als helle Flecken und werden Tüpfel genannt. Bei den Hoftüpfeln sind die dünneren Teile der Zellhaut durch die benachbarten, verdickten Wandstellen ringförmig überwölbt (Abb. 4).

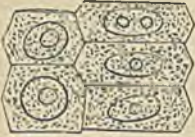
Die verschiedenen Verdickungsformen verleihen der Zellwand größere Festigkeit, während die dünn bleibenden Wandteile den Austausch der

Stoffe benachbarter Zellräume ermöglichen. Die Zelihaut besitzt nämlich die Eigenschaft der Durchlässigkeit (Permeabilität) für Flüssigkeiten und Gase.

Mit dem Fortschreiten des Wachstums tritt in der Zellwand mitunter Holzstoff (Lignin¹⁾ oder Korkstoff (Suberin²⁾ auf. Verholzte Zellwände sind für Wasser leicht, verkorkte dagegen nur schwer durchdringbar. — Oft wird Kalk oder Kieselsäure etc. in der Zellwand abgelagert.

Das Protoplasma, auch kurzweg Plasma genannt, besteht hauptsächlich aus Wasser und Eiweißkörpern, d. s. organische Verbindungen, welche Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel enthalten. [In den Zellen ruhender Samen ist das Plasma trocken, hart und brüchig, durch mäßige Wasseraufnahme wird es gallertartig, bei größerem Wassergehalt schleimig und erscheint dabei bald körnig, bald durchsichtig; oft enthält es auch Flüssigkeitstropfen von verschiedener Größe (Vakuolen³⁾].

Abb. 5.



Junge, mit Protoplasma erfüllte Zellen (vergr.).

Das lebende Plasma zeigt eigentümliche Strömungen, wobei es sich den Wänden entlang oder auch in Strängen quer durch den Zellraum bewegt. Junge Zellen sind ganz vom Protoplasma erfüllt (Abb. 5). Später bekleidet das Plasma entweder nur die Innenwand der Zelle, oder es teilt sich in einen solchen Belag und einen die Mitte einnehmenden Teil, der mit dem Wandbelag durch Plasmafäden in Verbindung steht (Abb. 3).

Das Protoplasma ist der Träger des Lebens in der Zelle. Von ihm gehen alle Veränderungen aus, welche für die Ernährung, das Wachstum und die Vermehrung der Pflanzen von Wichtigkeit sind.

Der Zellkern. Dem Protoplasma ist in der Regel ein Zellkern eingelagert. Dieser besteht aus einer dem Plasma ähnlichen Substanz und spielt beim Wachstum und bei der Teilung der Zelle eine wichtige Rolle.

Nur selten finden sich mehrere Kerne in einer Zelle; bei einigen nieder organisierten Pflanzen sind Zellkerne bis jetzt nicht beobachtet worden.

Abb. 6.

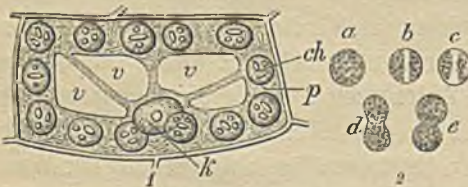


Fig. 1 Zelle mit Chlorophyllkörnern (ch), welche kleine Stärkekörner einschließen; p Protoplasma, k Zellkern, v Zellsaft; Fig. 2 Chlorophyllkörner, b-e in Teilung begriffen. (Fig. 1 u. 2 vergtr.)

Das Chlorophyll. Im Protoplasma vieler dem Lichte ausgesetzter Zellen bemerkt man kuglige oder platte Plasmakörper die einen grünen Farbstoff, das Blattgrün oder Chlorophyll, enthalten (Abb. 6).

Das Chlorophyll bedingt die grüne Farbe der Gewächse und zeigt gewöhnlich die Form größerer oder kleinerer rundlicher Körner; mitunter tritt es in Gestalt von Ringen, Sternen, Schraubenbändern etc. auf. Die Bil-

¹⁾ lignum Holz. — ²⁾ siber Kork. — ³⁾ vacuum die Leere.

dung des Chlorophylls erfolgt unter dem Einflusse des Sonnenlichtes. Im Dunkeln wachsende Pflanzen (Kartoffelkeime im Keller, bei Lichtabschluß gezogene Spargelschosse etc.) werden nicht grün, sondern gelblich; es entsteht in ihnen statt des Chlorophylls ein gelber Farbstoff (das Etiolin). Setzt man erleichtete (etiolierte) Pflanzen dem Sonnenlichte aus, so ergrünen sie und können sich nun weiter entfalten. Den Chlorophyllkörnern fällt eine wichtige Tätigkeit zu: in ihnen erfolgt unter dem Einflusse des Lichtes die Bildung organischer Substanzen aus Kohlendioxyd und Wasser.

Das Chlorophyll ist ein höchst lichtempfindlicher Stoff und wird besonders in verdünnten Lösungen leicht zerstört. Junge, im Ergrünen begriffene Pflanzenteile werden gewöhnlich durch entwickeltere oder durch einen dichten, lichtdämpfenden Haarüberzug, der sich später meist ablöst, geschützt. Blätter stellen sich oft so, daß die Lichtstrahlen nur schräg auffallen und deren Wirkung abgeschwächt wird.

Die Stärke. Zu den wichtigsten Inhaltskörpern der Zelle gehört das Stärkemehl (*Amylum* ¹⁾). Es hat die chemische Zusammensetzung der Zellulose ($C_6H_{10}O_5$) und erscheint in Gestalt von kugligen, eirunden, linsenförmigen, vielfächigen oder unregelmäßigen Körnern, welche sich durch einen geschichteten Bau auszeichnen (Abb. 7). Die Stärke entsteht in den Chlorophyllkörnern unter dem Einflusse des Lichtes.

Sie wird hier erzeugt, un beim Wachstum und beim Stoffwechsel der Pflanze wieder verbraucht zu werden. Häufig wird sie in Samen, Stämmen und Wurzeln aufgespeichert und findet dann bei der Keimung, beim Treiben der Knospen etc. Verwendung.

In den Zellen fettreicher Samen, in den Keimblättern der Hülsenfrüchtler etc. findet man rundliche oder vielfächige Klebermehlkörner (Abb. 8). Diese bestehen vorwiegend aus Eiweißkörpern. Früher wurde Kleber fast nur zu »Pflanzenleim« verarbeitet, jetzt stellt man daraus wertvolle Eiweißstoffe her, die unter dem Namen Somatose, Tropon etc. als Kräftigungsmittel verwendet werden. Die Klebermehlkörner enthalten häufig Kristalloide, nämlich Eiweißsubstanzen in kristallähnlicher Form (Abb. 7, *Kr*), und Kristalle von oxalsadem Kalk (Abb. 9). Den Blättern des Arons, des Weinstockes etc. dienen nadelförmige Kristalle als Wehr gegen Schneckenfraß.

Der Zellsaft. Nicht selten kann man im Protoplasma kleinere oder größere Tropfen einer wässerigen Flüssigkeit (Vakuolen) beobachten, welche aus einer Lösung von verschiedenen Stoffen besteht und Zell-

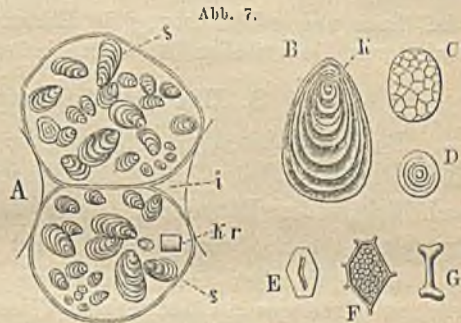


Fig. A zwei Zellen aus einem Kartoffelknollen; s Stärkekörner, kr Kristalloid, i Zwischenzellraum (Vergr. 300); Fig. B ein Stärkekorn der Kartoffel, stärker vergrößert; k Kern; Fig. C zusammengesetztes Stärkekorn des Hufers; Fig. D Stärkekorn des Weizens; E Stärke aus einem Maiskorn, F aus einem Reiskorn, G aus der Wolfsmilch (vergr.).

¹⁾ *amylon* von *a* nicht und *myle* Mühle; ohne Mühle bereitetes Mehl.

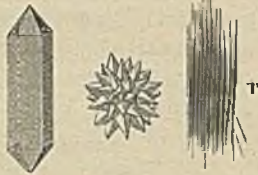
saft genannt wird. Dieser kann organische Säuren (Ameisensäure, Oxal-
säure, Weinsäure, Apfelsäure), Zucker, Gerbstoffe, Öle, Alkaloide (Chinin,
Morphin, Atropin, Nikotin), Farbstoffe etc. enthalten.

Abb. 8.



Zelle aus einem Keimblatt der Erbse; a Klebermehl- oder Proteinkörner, s Stärke, i Zwischenzellraum (vergr.).

Abb. 9.



Kristalle von oxalsäurem Kalk: r ein Bündel nadelförmiger Kristalle, welche Rhabdiden¹⁾ genannt werden. (Vergr. 250.)

rote, blaue und gelbe Färbung der Blüten. Die weiße Farbe der Blumenblätter wird durch die zwischen den Zellen befindlichen Luftbläschen verursacht.

3. Die Entstehung der Zellen.

Bei den einzelligen Pflanzen beschränkt sich das Wachstum auf die Vergrößerung der Zelle. Das Wachstum mehrzelliger Gewächse ist auch durch die Entstehung neuer Zellen (Tochterzellen) aus dem Protoplasma bereits vorhandener Zellen (Mutterzellen) bedingt.

Dabei gestaltet sich entweder der gesamte Plasmakörper der Mutterzelle zu einer einzigen Tochterzelle (Verjüngung, Abb. 304, II), oder es sondert sich das ganze Protoplasma der Mutterzelle durch eine Scheidewand in zwei oder mehrere Teile (Zellteilung, Abb. 306), oder es wird nur ein Teil des Plasmas der Mutterzelle zur Bildung von Tochterzellen verwendet, während der Rest des Zellinhaltes zur Ernährung der Tochterzellen dient. (Freie Zellbildung, Abb. 317.) Bei der Zellverschmelzung (Kopulation²⁾) endlich vereinigt sich das Protoplasma zweier Zellen zu einem einzigen Plasmakörper, der sich dann mit einer Zellwand umhüllt (Abb. 340, D—F).

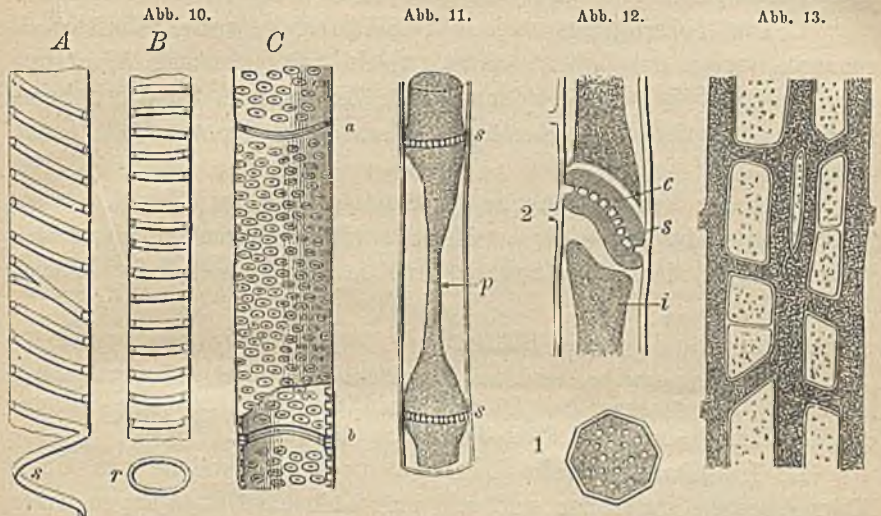
4. Die Zelle in Verbindung mit anderen Zellen.

Arten der Zellverbindungen. Viele der niedersten Pflanzen sind einzellig. Alle höher organisierten Pflanzen bestehen im völlig entwickelten Zustande gewöhnlich aus sehr zahlreichen Zellen. Diese sind, entsprechend ihren mannigfachen Aufgaben, verschieden gestaltet und erscheinen zu Gefäßen und Geweben vereinigt.

Die Gefäße. Treten benachbarte Zellen durch teilweise oder gänzliche Auflösung ihrer Scheidewände in Verbindung, so entstehen schlauchförmige Gebilde, Gefäße genannt. Man unterscheidet Holz-, Bast- und Milchsäftgefäße.

1) *rhabdis* Nähnadel. — 2) *copulatio* Vereinigung.

a) Die Holzgefäße (Abb. 10) sind lange Röhren, welche aus einer Reihe übereinanderliegender Zellen durch Auflösung der Scheidewände entstehen; sie führen teils Wasser, teils Luft. Ihre verholzten Wände sind innen durch Ring-



Holzgefäße. A Schrauben-, B Ringgefäßstück nach Entfernung der vorderen Hälfte der Gefäßwand, *s* und *r* schrauben-, bezw. ringförmige Verdickungsmassen; C Stück eines Gefäßes mit Hoftüpfeln, unten durch einen Schnitt geöffnet; *a* und *b* die Reste der aufgelösten Querwände (vergr.).

Bastgefäß mit zwei Siebplatten *s*; der protoplasmatische Inhalt *p* ist durch Alkohol zusammengezogen (vergr.).

Fig. 1 Siebplatte (Flächenansicht); Fig. 2 Bastgefäßstück mit verschlossener Siebplatte *s* im Längsschnitt, *c* Schleimpfropf (vergr.).

Milchsaftgefäße aus dem Stengel des Gartensalates. Die zwischen den Gefäßen liegenden Zellen sind Parenchymzellen (vergr.).

oder Schraubenbänder oder durch stufenförmig angeordnete Streifen versteift (Ring-, Schrauben- oder Treppengefäße), oder es ist ihre Wand verdickt und mit einfachen oder Hoftüpfeln versehen (Tüpfelgefäße).

b) Die Bastgefäße oder Siebröhren (Abb. 11 u. 12) sind mit Protoplasma erfüllte, oft auch kleine Stärkeköerner führende Schläuche, welche mittels siebartig durchlöcherter Querwände (Siebplatten) gegliedert sind und zarte, nicht verholzte Seitenwände besitzen. Während der Vegetationsruhe sind die Siebplatten durch einen Schleimpfropf verschlossen; mit dem Erwachen der Vegetation treten die Siebröhrenglieder wieder in offene Verbindung.

c) Die Milchsaftgefäße (Abb. 13) sind durch Auflösung der Scheidewände ganzer Zellreihen entstandene, mitunter verzweigte Schläuche. Sie haben gleichfalls zarte, nicht verholzte Wände und erscheinen von einem farblosen oder gefärbten Milchsaft erfüllt. Dieser enthält außer Wasser noch Eiweißsubstanzen, Stärke, Fette etc. Er dient der Pflanze als Reservestoff sowie als Schutz gegen tierische Angriffe und liefert dem Menschen wertvolle Stoffe: Harze, Gummi, Kautschuk, Alkaloide etc.

Die Gewebe. Eine Verbindung von Zellen, welche von gemeinsamem Wachstum beherrscht ist, wird Gewebe genannt. In den Geweben sind die Zellen wie durch eine Kittmasse (Interzellulärsubstanz) miteinander verbunden. Dabei stoßen die Zellen entweder lückenlos zusammen, oder sie lassen Hohlräume zwischen den Zellen erkennen, welche man

Zwischenzellräume (Interzellularräume¹⁾) nennt. Je nachdem in einem Gewebe die Zellvermehrung fort dauert oder bereits abgeschlossen ist, unterscheidet man Teilungs- und Dauergewebe.

I. Die **Teilungsgewebe**, auch Bildungsgewebe (Meristeme²⁾) genannt, werden aus Zellen gebildet, welche bei langsamem Wachstum sich wiederholt teilen. Die Bildung neuer Zellen findet bei den höheren Pflanzen nicht überall gleichmäßig, sondern an bestimmten Stellen statt, und zwar:

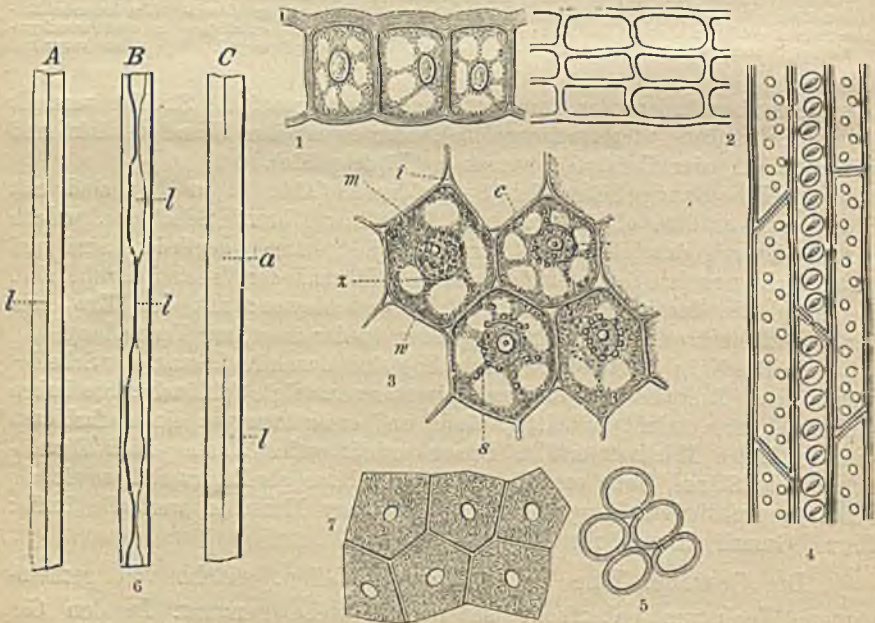
- a) an der Vegetationsspitze des Stammes und der Wurzel,
- b) unter der Rinde der zweikeimblättrigen Pflanzen und der Nadelhölzer [zwischen dem Holz- und Bastteile des Stammes und der Wurzel] endlich

c) am Grunde junger Blätter.

Die Teilungsgewebe bewirken durch Bildung neuer Zellen und deren nachherige Vergrößerung das Längen- und Dickenwachstum des Stammes und der Wurzel sowie das Flächenwachstum der Blätter.

II. Die **Dauergewebe** bestehen aus Zellen, welche aus einem Bildungsgewebe entstanden sind und ihre bleibende Gestalt angenommen haben (Abb. 14). Die häufigsten Formen dieser Zellen sind:

Abb. 14.



Die wichtigsten Zellformen. Fig. 1 Oberhautzellen; Fig. 2 Korkzellen; Fig. 3 Parenchymzellen; *w* Zellwand, *m* Plasma, *z* Zellkern, *s* Stärke, *c* Zellsaft, *i* Zwischenzellraum; Fig. 4 Holzzellen im Längsschnitt; Fig. 5 Holzzellen im Querschnitt; Fig. 6 Bastzellen *A*, *B* und *C* im Längsschnitt; *l* der von der verdickten Zellwand umschlossene Rannu, der bei *a* unterbrochen erscheint; Fig. 7 Bastzellen im Querschnitt (vergr.).

¹⁾ *inter* zwischen, *cellula* Zelle. — ²⁾ *meristés* Teiler.

a) die Oberhautzellen, tafelförmige, an ihrer äußeren Wandfläche verdickte Zellen;

b) die Korkzellen, plattenförmige Zellen mit zarten, verkorkten, für Wasser und darin gelöste Stoffe undurchlässigen Wänden;

c) die Füll- oder Parenchymzellen¹⁾, rundliche oder vielfächige (polyedrische) Zellen mit dünnen Wänden;

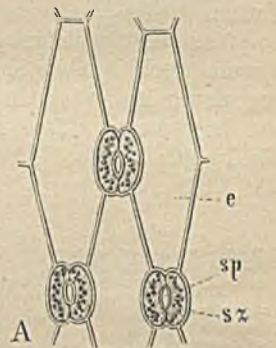
d) die Holzzellen oder Holzfasern mit verholzten Wänden, welche entweder nur mäßig verdickt und mit Hofstüpfeln versehen oder dickwandig sind und bloß einfache Tüpfel haben;

e) die Bastzellen oder Bastfasern, langgestreckte, meist sehr dickwandige Zellen, deren Wände zähe und geschmeidig bleiben.

Die aus den genannten Zellformen bestehenden Dauergewebe werden in Haut-, Strang- und Grundgewebe unterschieden.

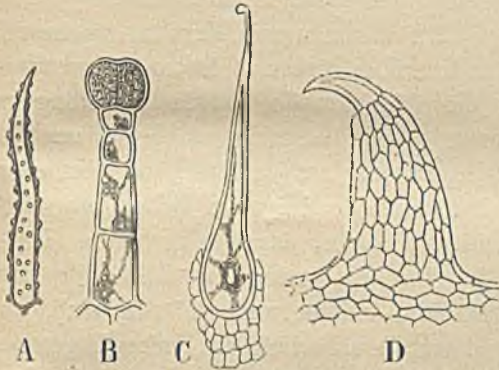
4.1. Das Hautgewebe überzieht als schützende Decke die Oberfläche der Pflanzen-

Abb. 16.



Oberhaut eines Blattes. Fig. A Flächenansicht; Fig. B Querschnitt: e Oberhaut, sp Spaltöffnung (darunter die Atemhöhle), sz Schließzellen, p Grundgewebe des Blattes (vergr.).

Abb. 15.



Haargebilde. Fig. A einfaches Haar; Fig. B Drüsenhaar; Fig. C Brennhaar; Fig. D Stachel (vergr.).

teile. Der Bau des Hautgewebes ist je nach der Dauer der von ihm umhüllten Organe ein verschiedener.

a) Bei den nur eine Vegetationsperiode überdauernden Pflanzenteilen besteht das Hautgewebe gewöhnlich nur aus einer einzigen Zellenlage und wird Oberhaut genannt. Diese entwickelt nicht selten Haare und läßt an oberirdischen Teilen der Pflanze auch Spaltöffnungen erkennen.

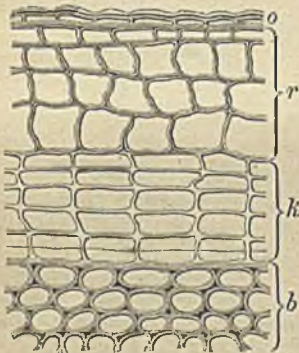
Die Haare sind Zellen oder Zellgruppen, welche sich über die Fläche der Oberhaut erheben. Sie sind ein- oder mehrzellig, einfach oder verzweigt.

¹⁾ *pará* daneben, *énchyma* das Eingegossene; der Name rührt daher, weil die Zellen nebeneinander stehen und nicht ineinander greifen.

Steife Haare nennt man Borsten. Stacheln sind dicke, holzige Haargebilde. Die Drüsenhaare scheiden gewisse Stoffe aus und sind am oberen Ende meist kopfig verdickt. Die Brennhaare enthalten eine ätzende Flüssigkeit (Abb. 15). — Die Behaarung schützt insbesondere junge, zarte Pflanzenteile, dann Hochgebirgs-, Steppen- und Wüstenpflanzen gegen Kälte oder zu starke Besonnung und Ausdünstung; Brennhaare und Stacheln dienen zur Verteidigung gegen die Angriffe von Weidetieren; die Borsten der rauhblättrigen Pflanzen schützen diese vor Schneckenfraß. Die schlauchförmigen Haare der Wurzeloberhaut besorgen die Aufnahme der Nahrung aus dem Boden.

Die Spaltöffnungen sind Zwischenzellräume der Oberhaut. Gewöhnlich münden sie in einen größeren Zwischenzellraum (Atemhöhle) und erscheinen von zwei halbmondförmigen Schließzellen begrenzt (Abb. 16). Sie treten besonders zahlreich an der Oberhaut der Laubblätter auf. — Die Spaltöffnungen vermitteln den Gasaustausch der Pflanze mit der sie umgebenden Luft und sind auch wichtig für die Ausscheidung von Wasserdunst. — Verstopfung der Spaltöffnungen ist daher eine große Gefahr für die Pflanzen. Darum erscheinen die Spaltöffnungen am reichlichsten auf der Blattunterseite, wo sie vor Benetzung durch den Regen geschützt sind. Schwimmblätter (z. B. die der Seerose) weisen nur auf ihrer Oberseite Spaltöffnungen auf. Bei vielen Gebirgspflanzen (z. B. bei der Mehlprimel) sind diese durch filzige Behaarung der Blattunterseite vor Benetzung durch den Tau geschützt.

Abb. 17.



Hautgewebe mit einer Korkschicht:
o Oberhaut, r Rindengewebe, k Kork,
b Bast. (Vergr. 300.)

b) An Stämmen und Wurzeln, welche ein lang andauerndes Dickenwachstum zeigen, vermag die Oberhaut der hiedurch bedingten Dehnung gewöhnlich nicht zu folgen und es entsteht entweder aus der Oberhaut selbst oder aus den darunter liegenden Zellen ein viel-schichtiges Gewebe, das Korkgewebe (Periderm¹⁾). Da die verkorkten Zellwände für Flüssigkeiten nahezu undurchlässig sind, so vertrocknen alle außerhalb des Korkes liegenden Gewebe (Abb. 17, o, r) und werden zur Borke.

Den Spaltöffnungen der Oberhaut entsprechend, finden sich auch im Korkgewebe Öffnungen, die Rindenporen (Lentizellen²⁾), welche den Zutritt der Luft zu den tiefer gelegenen Geweben ermöglichen. Das Korkgewebe schützt die von ihm bedeckten Gewebe gegen schädliche Einflüsse; auch werden verwundete Stellen der Pflanze oft durch Kork verschlossen.

2. Das Stranggewebe besteht vorwiegend aus langgestreckten Zellen und aus Gefäßen, welche sich zu sogenannten Gefäßbündeln oder Gefäßsträngen vereinigen (Abb. 18—22). Diese durchziehen die Blätter als fadenförmige »Nerven«, die Stengel und Wurzeln krautiger Pflanzen als feste Stränge und bilden den säulenartigen Holzkörper der

¹⁾ *peri herum, derma* die Haut. — ²⁾ *lens* Linse, von der Form.

Sträucher und Bäume. Bei jedem Gefäßbündel läßt sich ein Holz- und ein Bastteil unterscheiden.

Der Holzteil enthält Gefäße, Holzzellen und Parenchymzellen (Holzparenchym); er zeigt die Neigung zur Verholzung sämtlicher Zellwände und zur Erfüllung zahlreicher Zellen mit Luft. Der Bastteil

Abb. 18.

Abb. 19.

Abb. 20.

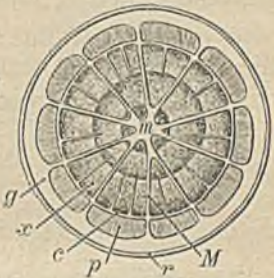
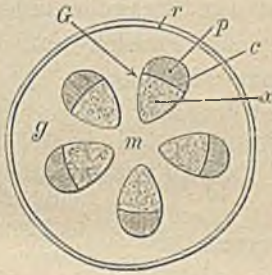
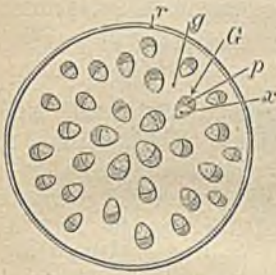


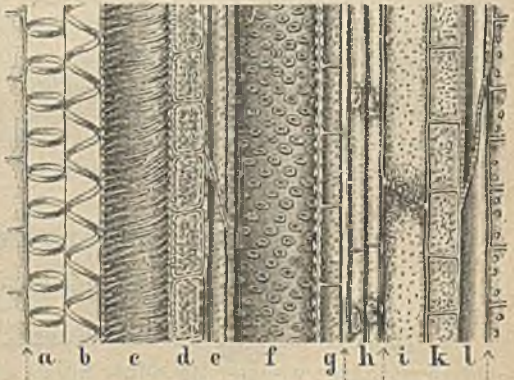
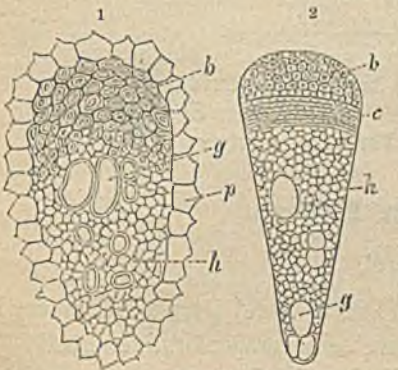
Abb. 18 Stammquerschnitt von einer einkieblättrigen Pflanze. Abb. 19 Querschnitt von einem krautigen, Abb. 20 von einem Holzstamm einer zweikeblättrigen Pflanze; r Rinde, G Gefäßbündel, p Bastteil, x Holzteil, c Kambium, g Grundgewebe mit dem Marke m und den Markstrahlen M.

besteht aus Siebröhren, Bastzellen und Parenchymzellen (Bastparenchym); in ihm finden sich vorwiegend geschmeidige, nur wenig verholzte Zellwände; seine Zellen behalten meist ihren Saft.

Die nieder organisierten Pflanzen (Pilze, Algen, Flechten und Moose) besitzen keine Gefäßbündel; sie werden als Zellpflanzen zusammengefaßt und den Gefäßpflanzen gegenübergestellt. — Die Gefäßbündel der ein-

Abb. 21.

Abb. 22.



Gefäßbündel im Querschnitt. Fig. 1 ein geschlossenes, Fig. 2 ein offenes Gefäßbündel; b Bastteil, h Holzteil mit den Gefäßen g, c Kambium, p Grundgewebe, von dem das Gefäßbündel umgeben wird. (Fig. 1 u. 2 vergr.)

Längsschnitt durch ein offenes Gefäßbündel (vergr.). B Bastteil, h Kambium, H Holzteil; l Bastfaser, k Bastparenchym, i Bastgefäß; g n. d. Holzparenchym, f Holzgefäß mit Hofstüpfeln, e Holzfaser, c—a Holzgefäße, c mit netzartiger, b mit spiraliger, a mit ringf. Wandverdeckung.

kieblättrigen Pflanzen, der Farne, Schachtelhalme und Bärlappe bestehen nur aus einem Holz- und einem Bastteil; sie sind keines weiteren Wachs-

tums fähig und heißen geschlossene Gefäßbündel. In den Gefäßbündeln der zweikeimblättrigen Gewächse und der Nadelhölzer werden Holz- und Bastteil durch ein aus zarten, plasmareichen Zellen gebildetes Teilungsgewebe (das Kambium) getrennt; diese Pflanzen haben offene Gefäßbündel.

[Die Hauptaufgabe des Stranggewebes ist die Leitung der Säfte und die Erzielung der für die betreffenden Pflanzenteile erforderlichen Festigkeit.

3. Das **Grundgewebe** füllt den vom Hautgewebe umschlossenen Raum aus, soweit er nicht vom Stranggewebe eingenommen ist. Zumeist besteht das Grundgewebe aus Parenchymzellen, zwischen denen sich lufthaltige Zwischenzellräume hinziehen.

In den Stämmen und Wurzeln mit geschlossenen Gefäßbündeln bildet das Grundgewebe eine Füllmasse, welche die Gefäßbündel umgibt (Abb. 18); in den Achsenorganen der Pflanzen mit offenen Gefäßbündeln erscheint es

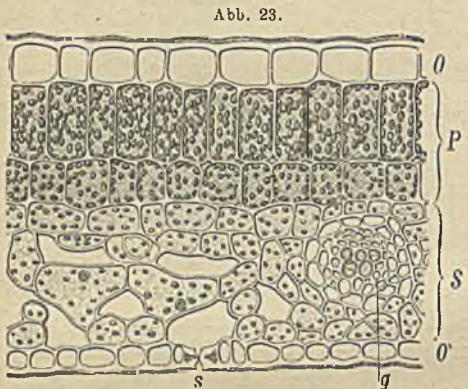


Abb. 23.
Querschnitt durch ein Blatt. O obere, O' untere Oberhaut, P und S Grundgewebe, dessen Zellen Chlorophyll enthalten, g Gefäßbündel, s Spaltöffnung. (Vergr. 300.)

durch die kreisförmig angeordneten Gefäßbündel in das die Mitte des Stammes oder der Wurzel einnehmende Mark und in das unter dem Hautgewebe gelegene Grundgewebe der Rinde geschieden. Beide Teile sind dann durch die strahlenförmig zwischen den Gefäßbündeln verlaufenden Markstrahlen miteinander verbunden (Abb. 19 u. 20). Das grüne und saftige Grundgewebe der Blätter bildet das Blattfleisch (Mesophyll¹⁾, welches beiderseits von der Oberhaut eingeschlossen und von den Blattnerven durchzogen wird (Abb. 23).

Das Grundgewebe dient mannigfachen Zwecken. Das chlorophyllreiche Grundgewebe (namentlich jenes der Blätter) besorgt die Erzeugung der organischen Verbindungen in der Pflanze, während in jenem des Stammes und der Wurzel nicht selten Stoffe zum späteren Verbrauch aufgespeichert werden.

5. Die Organe der Pflanze.

A. Die Wurzel.

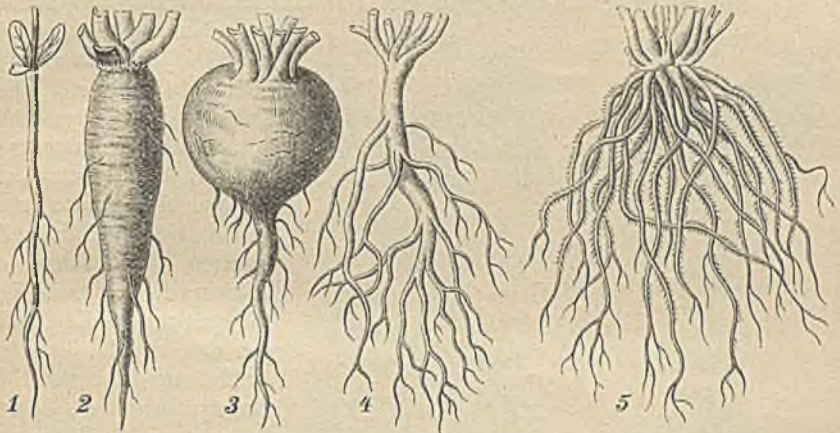
Begriff und Arten der Wurzel. Die Wurzel ist jener Teil der Pflanzenachse, welcher an seiner Spitze durch eine kappenförmige, häutige Hülle, die Wurzelhaube (Abb. 25), vor Verletzungen geschützt erscheint und der als seitliche Sprossungen nie Blätter, sondern nur Wurzeln trägt.

Die Anlage der Wurzel findet sich schon im Samen vor. Bei den zweikeimblättrigen Pflanzen und den Nadelhölzern wächst diese in der

¹⁾ *mesos* in der Mitte befindlich, *phyllon* Blatt.

Regel zur Hauptwurzel (Pfahlwurzel) heran. Die an ihr entspringenden Wurzeln werden Seitenwurzeln genannt. Das Würzelchen der einkeimblättrigen Gewächse stirbt bald ab, nachdem es die Samenschale durch-

Abb. 24.



Verschiedene Formen der Wurzel. Fig. 1 fadenförmige Wurzel vom Hirtenäschchen; Fig. 2 spindelförmige Wurzel von der Möhre; Fig. 3 kugelförmige Wurzel von der weißen Rübe; Fig. 4 ästige Wurzel von der wilden Malve; Fig. 5 Faserwurzel der Gerste.

brochen hat; an seine Stelle treten zahlreiche, dem unteren Teile des Stammes entspringende Wurzeln. Auch an den höher gelegenen Teilen des Stammes und unter Umständen sogar an Blättern können Wurzeln entstehen. Die aus Stämmen und Blättern entspringenden Wurzeln nennt man Neben- oder Adventivwurzeln.¹⁾

Die Hauptwurzel zeigt bezüglich ihrer Form große Mannigfaltigkeit; sie kann faden-, spindel-, kugelförmig etc. sein. Seitenwurzeln erscheinen mitunter knollig verdickt. Die Nebenwurzeln sind in der Regel faserig (Faserwurzeln) und stehen gewöhnlich in Büscheln beisammen (büschelförmige Wurzeln, Abb. 24).

Nach der Zerteilung unterscheidet man einfache und ästige, nach der Beschaffenheit fleischige und holzige, nach der Lebensdauer ein- und mehrjährige (ausdauernde), endlich nach dem Stoffe, in welchen die Wurzeln eindringen, Erd-, Luft-, Wasser- und Schmarotzerwurzeln.

Die Erdwurzeln dringen in den Boden und erscheinen besonders in ihren feinen Verzweigungen und durch die Wurzelhaare aufs innigste mit

Abb. 25.

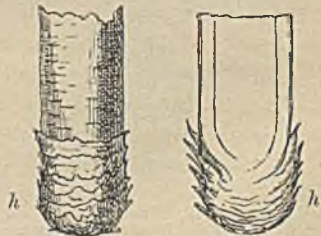


Fig. 1 Spitze einer Wurzel; Fig. 2 diese im Längsschnitt, *h* Wurzelhaube (vergr.).

¹⁾ *adventicius* von außen kommend, hinzukommend.

dem Erdreich verwachsen, wie wir dies z. B. an einer eben aus dem Boden genommenen Getreidepflanze leicht beobachten können. Die Ausbreitung der Erdwurzeln steht mit der Art des Abgleitens des Regens von der Pflanze in inniger Beziehung. Wird das Regenwasser durch das Laub in weitem Umkreis herabgeleitet, so breiten sich die Wurzeln der Pflanze allseitig aus (Buche, Königskerze); führt dagegen das Laub das Regenwasser dem Stamme zu, dann erscheinen die Wurzeln dicht zusammengedrängt (Schneeglöckchen, Tulpe). In Bodenschichten mit größeren Nährstoffmengen ist die Verzweigung der Wurzel eine weit reichere als in den an Nährstoffen ärmeren. Auch führen die Erdwurzeln verschiedene Biegungen und Krümmungen aus, welche ihnen zur Auffindung der besten Nahrungsquellen im Boden verhelfen und sie befähigen, den ihr im Wege liegenden Hindernissen auszuweichen. Oft ziehen die in die Tiefe wachsenden Wurzeln durch ihre nachträgliche Verkürzung jenen Teil des Stammes, dem sie entspringen, mehr oder weniger tief in die Erde (Erd- und Brombeere, Wiesenkllee, Herbstzeitlose) Wurzeläste, welche nahe der Oberfläche des Bodens verlaufen, nennt man Tauwurzeln.

Abb. 26.



Wassernuß mit Wasserwurzeln *b'*; *b* Blätter, *f* die Frucht, aus welcher die Pflanze hervorzugs.

Abb. 27.



Beblätterter Zweig vom Efeu: *k* Klammerwurzeln, welche zur Befestigung der Pflanze an Bäumen, Mauern oder Felsen dienen.

Abb. 28.



Junge Leimistel; *s* die in einen Holzstamm eindringenden Schmarotzerwurzeln.

Die Wasserwurzeln stehen seitlich an schwimmenden Stämmen, meist in Büscheln, selten einzeln (Wassernuß, Abb. 26). Die Luftwurzeln sind Nebenwurzeln, die in mehr oder weniger beträchtlicher Höhe über dem Erdboden aus dem Stamme entspringen. Hieher gehören die Klammerwurzeln des Efeus (Abb. 27) und die Wurzeln der in den tropischen Urwäldern auf Baumstämmen wachsenden Orchideen, deren aus durchlöchernten Zellen gebildete Wurzelhülle Regenwasser einsaugt sowie auch den Wasserdunst der sie umgebenden Luft zu kondensieren vermag — und so der Pflanze das nötige Wasser zuführt.

Die Luftwurzeln sind Nebenwurzeln, die in mehr oder weniger beträchtlicher Höhe über dem Erdboden aus dem Stamme entspringen. Hieher gehören die Klammerwurzeln des Efeus (Abb. 27) und die Wurzeln der in den tropischen Urwäldern auf Baumstämmen wachsenden Orchideen, deren aus durchlöchernten Zellen gebildete Wurzelhülle Regenwasser einsaugt sowie auch den Wasserdunst der sie umgebenden Luft zu kondensieren vermag — und so der Pflanze das nötige Wasser zuführt.

Die Schmarotzerwurzeln saugen aus dem Gewebe ihres Wirtes die zu ihrem Aufbau nötigen Stoffe (Leimmistel, Kleeseide etc. Abb. 28).

Aufgabe der Wurzel. Die meisten Wurzeln befestigen die Pflanze an ihrem Standorte. Zwei- und mehrjährige Wurzeln dienen namentlich in Gegenden mit strengem Winter oder anhaltender sommerlicher Dürre auch zur Aufspeicherung der in den grünen Teilen der Pflanze erzeugten Nährstoffe. Die Hauptaufgabe der Wurzel und der die Wurzel vertretenden Organe der niederen Gewächse ist die Aufnahme von Nährstoffen, d. h. die Zufuhr jener Stoffe, welche die Pflanze zu ihrem Aufbau und zur Erhaltung des Lebens bedarf. Diese Stoffe werden von der Pflanze in Form gelöster oder gasförmiger Verbindungen aus ihrer Umgebung aufgenommen, und zwar erfolgt die Zufuhr des Wassers und der darin gelösten Nährstoffe durch die Wurzel, dagegen die Aufnahme von Gasen namentlich durch die Blätter.

Die Wasser- und Nahrungsaufnahme seitens der Wurzel. Das Wasser ist von großer Wichtigkeit für das Leben der Pflanze und darum in dieser stets reichlich (mitunter bis zu 90% des Gewichtes) vorhanden. Es beteiligt sich unmittelbar am Aufbau des Pflanzenkörpers, liefert den Wasserstoff und einen Teil des Sauerstoffes zur Bildung der organischen Verbindungen und dient zur Lösung und Weiterbeförderung der Baustoffe der Gewächse. Aber nicht allein für die Ernährung und das Wachstum, sondern auch zum Ersatze des an der Oberfläche verdunsteten Wassers bedarf die Pflanze einer steten Wasserzufuhr. Es müssen daher während der ganzen Zeit des Wachstums bedeutende Wassermengen von der Wurzel aufgenommen und durch den Stamm den verschiedenen Pflanzenteilen zugeführt werden.

Mit dem Wasser empfängt die Pflanze auch die darin gelösten Nährstoffe. Rücksichtlich der von der Pflanze aufgenommenen Nahrung kann man sämtliche Gewächse in drei Gruppen einteilen:

a) Die erste Gruppe umfaßt jene Pflanzen, die (außer dem durch die Blätter der Luft entnommenen Kohlendioxyd) aus dem Boden oder aus dem sie umspülenden Wasser **nur anorganische Stoffe**, nämlich Wasser und mineralische Salze, aufnehmen, welche Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kali, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd, endlich Ammoniak oder Salpetersäure enthalten*); zum Gedeihen in der freien Natur ist für die meisten Pflanzen Kieselsäure wichtig.

*) Um diese unentbehrlichen Nährstoffe der Pflanzen kennen zu lernen, brachte man Keimlinge verschiedener Gewächse in wässrige Lösungen von Salzen und fand, daß zur Entwicklung der meisten Pflanzen sich unter anderem eine Nährstofflösung eignet, welche in 1000 g Wasser 1 g salpetersauren Kalk, 0,25 g salpetersaures Kali,

Diese Salze sind im Boden und in den Gewässern in sehr verdünnten Lösungen enthalten. Durch die Kulturpflanzen werden dem Boden, welcher aus einem Gemenge von verwitterten Gesteinen und vermoderten organischen Substanzen (Humus¹⁾) besteht, alljährlich gewisse Stoffe entzogen; es müssen daher, wenn die Ernteerträge nicht geringer werden sollen, diejenigen Nährstoffe, welche im Boden in verhältnismäßig geringerer Menge vorkommen, wie Phosphorsäure-, Kali- und Stickstoffverbindungen, wieder ersetzt werden. Dies geschieht durch Düngung mit mineralischen oder organischen Stoffen (Superphosphat, Thomasschlacke, Staßfurter Kalisalz, Chilesalpeter, Gründüngung, Stalldünger etc.). Da verschiedene Pflanzen die einzelnen Nährstoffe in ungleicher Menge aufnehmen, kann durch eine gut gewählte Aufeinanderfolge der Kulturpflanzen (Fruchtwechsel) die baldige Erschöpfung des Bodens vermieden werden. Seltener läßt man den Acker längere Zeit brach liegen, bis sich wieder hinreichende Mengen von Nährstoffen in dem der Verwitterung ausgesetzten Boden gelöst haben. *) Wie der Landwirt durch Düngung zunächst die chemische Zusammensetzung des Bodens zu verbessern trachtet, führt die entsprechende Bearbeitung vornehmlich zur Verbesserung seiner physikalischen Eigenschaften. Dazu gehören: das Absorptionsvermögen für Nährstofflösungen, die wasserhaltende Kraft, die Durchlässigkeit, die raschere oder langsamere Aufnahme, Leitung und Ausstrahlung der Wärme etc. **).

b) Die zweite Gruppe bilden die **Verwesungspflanzen** oder Humusbewohner, welche aus den Produkten verwesender Körper organische Verbindungen als Nahrung aufnehmen. Hierher gehören außer der Mehrzahl der Pilze auch zahlreiche Moose und Farne, ja sogar eine Reihe von Blütenpflanzen (Ohnblatt, Vogelnest etc.).

Daran reihen sich jene Gewächse, welche kleine, auf ihre Blätter gelangende Tiere festhalten und als Nahrungsquelle ausnützen. Zu diesen »insektenfressenden« oder »fleischverdauenden Pflanzen« gehören z. B. das Fettkraut, der Sonnentau, die Venusfliegenfalle etc.

c) Die Gewächse der dritten Gruppe, die **Schmarotzerpflanzen**, entnehmen mittels ihrer Saugwurzeln einem lebenden Pflanzen- oder Tierkörper (dem »Wirte«) die notwendigen Nährstoffe.

0.25 g saures phosphorsaures Kali, 0.25 g schwefelsaure Magnesia und 0.02 g phosphorsaures Eisenoxyd enthält.

¹⁾ *humus* Erdreich, Erdboden.

*) Tiefwurzelnde Pflanzen (Luzerne, Esparsette, Wacholder etc.) stellen geringere Anforderungen an den Boden und schließen ihn in viel höherem Maße auf als seichtwurzelnde Gewächse (Tabak, weiße Rübe, Fichte, Erle etc.). — Manche Pilze, z. B. die in das Wurzelgewebe von Schmetterlingsblütlern eindringenden Spaltpilze verbessern den Boden in chemischer Beziehung, indem sie den Stickstoff der Luft binden; andere Spaltpilze setzen stickstoffhaltige Bestandteile des Bodens in lösliche Nitrate um.

***) Zur Verbesserung des Bodens tragen auch manche Tiere, z. B. der Regenwurm, bei; dieser vermehrt durch die im Magen erfolgende Zerkleinerung der Bodenteile die Feinerde und erleichtert durch die Bildung röhrenförmiger Gänge den Wurzeln das Eindringen in den Boden.

Schmarotzerpflanzen sind: die europäische Flachsseide, die Schuppenwurz, die große Sommerwurz, die Leimmistel, der Kartoffelpilz etc., von denen manche für den Landbau verderblich sind.

Die Nahrungsaufnahme von seiten der Wurzel geschieht durch Diffusion¹⁾, d. i. in der Art, daß die gelösten Nährstoffe die Wand der Wurzelhaare (d. s. schlauchförmige Oberhautzellen der jüngsten Wurzelteile) durchdringen.

Der Zellsaft der Wurzelhaare besitzt nämlich eine größere Dichte als die Nährstofflösung, welche die Wurzel umgibt. Wo immer aber zwei Flüssigkeiten von verschiedener Dichte, durch eine Membrane getrennt, sich berühren, durchdringen die beiden Flüssigkeiten die feinsten Poren der aufquellenden Zellwand der Wurzelhaare, und zwar so, daß insbesondere die weniger konzentrierte Flüssigkeit (hier also die Nährstofflösung im Boden) zu der konzentrierten (zum Zellsaft der Wurzelhaare) übertritt. Solche osmotische Vorgänge spielen sich in den übrigen Teilen der Wurzel, im Stamme und in den Blättern von Zelle zu Zelle ab und bewirken die Weiterbewegung des aus dem Boden aufgenommenen Saftes. Dazu kommt noch, daß der in die Wurzelhaare in reichlichem Maße aufgenommene Saft von innen her einen Druck auf die Wand der Wurzelhaare ausübt. Durch diesen Druck wird die Nährstofflösung aus den Wurzelhaaren in die weiter nach innen gelegenen Zellen und schließlich in die Gefäßbündel hineinfltriert. In den Gefäßbündeln pflanzt sich dann der »Wurzeldruck« bis in den Stamm fort. Oft preßt sogar der Wurzeldruck (bei Gräsern etc.) Flüssigkeitstropfen an den Blatträndern und Blattspitzen heraus; auch veranlaßt er das »Bluten« des Weinstockes.

Im Vergleiche zu dem eben geschilderten, in die Wurzelhaare eintretenden (dem endosmotischen²⁾ Saftstrom steht der austretende (der exosmotische³⁾ bedeutend zurück. Die von der Wurzel ausgeschiedene Flüssigkeit dient dazu, im Wasser unlösliche Bodenbestandteile löslich und somit der Pflanze zugänglich zu machen. Läßt man beispielsweise die Wurzeln einer Pflanze über eine glatt polierte Marmorplatte hinwachsen, so erscheint nach einiger Zeit das Wurzelgeäst auf der Platte eingätzt.

Die Wurzel ist mannigfachen feindlichen Angriffen durch Mäuse, Insekten (Maulwurfgrillen, Rebläuse etc.) sowie durch Larven (Engerlinge, Drahtwürmer etc.) ausgesetzt und gegen diese mitunter durch Bitterstoffe, Harze und Alkaloide geschützt, von denen einige Arzneistoffe liefern (Seifenkraut, Enzian, Eisenhut, Rhabarber, viele Doldenpflanzen etc.). Auch bewahrt die Wurzelhaube und das feste Rindengewebe die Wurzel vor mancher Verletzung; endlich kommt der Pflanze die Fähigkeit, beschädigte Teile der Wurzel in kurzer Zeit wieder zu ersetzen, sehr zu statten.

B. Der Stamm.

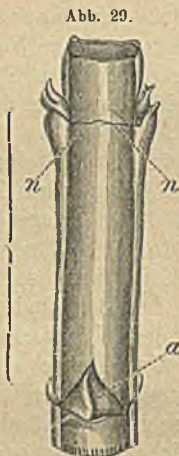
Begriff und Teile des Stammes. Der Stamm ist der gegenwärtig aufwärtsstrebende Achsenteil der Pflanze, welcher an seiner freien Spitze nach oben fortwächst und unter dieser Blätter entwickelt. Jedes zwischen

¹⁾ *diffundere* ausströmen lassen. — ²⁾ *endon* innen, *osmós* Stoß, Trieb (von *othéo* stoßen, treiben). — ³⁾ *exo* außen.

Ursprungsstellen zweier aufeinanderfolgender Blätter befindliche Stück des Stammes wird Achsenglied (Internodium¹⁾) genannt (Abb. 29).

Die Knospe. In seiner Jugend wird der unentwickelte, von den jungen Blättern überdeckte Stamm als Knospe bezeichnet (Abb. 30 u. 31). Die Knospen stehen entweder am fortwachsenden Ende des Stammes (Gipfel- oder Endknospe) oder sie erscheinen seitlich am Stamme in der Achsel eines Blattes (Seiten- oder Achselknospen); mitunter brechen auch an unbestimmten Stellen der Pflanze Knospen hervor (Neben- oder Adventivknospen).

Adventivknospen entstehen an Holzpflanzen namentlich beim Zurückschneiden der Äste in größerer Zahl. Nadelbäume haben diese Eigenschaft in



Ein Stück eines Sprosses nach Entfernung der Laubblätter, in deren Achseln sich die Knospen *a* entwickeln; *i* ein Internodium, *z* haarförm. Nebenblätter.



Knospen. *t* Gipfel- oder Endknospe, *a* Seiten- oder Achselknospe, *n* Blattnarbe von jenem Blatte, in dessen Achsel sich die eine Seitenknospe entwickelt hat.



Knospe im Längsschnitt, *b* Blattnarbe, *a* Deckschuppen, *bl* Blätter, dem jungen Stamme *a* entspringend.

weit geringerem Grade als Eichen, Linden, Ulmen,

Weißbuchen, Ahorne, Birken, Pappeln, Weiden und andere Laubbölder. Bestände der letztgenannten Bäume verjüngen sich nach erfolgtem Abtrieb durch »Stockausschlag« (Niederwaldbetrieb), während Baumbestände, welche die Fähigkeit, Nebenknospen zu bilden, nur in geringem Maße oder in

einem gewissen Alter gar nicht besitzen, durch Aussaat von Samen und als Hochwald gezogen werden.

Brutknospen sind Achselknospen, welche sich von dem sie tragenden Pflanzenteile lösen und zu selbständigen Pflanzen heranwachsen; sie finden sich beispielsweise in den Blattachsen des zwiebeltragenden Steinbrechs, in den Blütenständen des Knoblauchs etc.



Okulieren. Fig. 1 Wildling mit T-förmigem Einschnitt; Fig. 2 Auge; Fig. 3 Wildling mit eingesetztem Auge.

Bei manchen Gewächsen gelingt es, Knospen auf andere, mit ihnen verwandte Pflanzen zu übertragen. Diesen Vorgang nennt man Okulieren²⁾ (Abb. 32). Dabei schneidet man eine Knospe samt einem Stück der Rinde

¹⁾ *inter* zwischen, *nódus* Knoten. — ²⁾ *óculus* Auge, Knospe.

und allen Zellschichten bis zum Holz heraus, schiebt die Knospe durch einen T-förmigen Einschnitt unter die Rinde des »Wildlings« und verschließt die äußeren Wunden durch Bast oder Baumwachs.

Arten des Stammes. Gewöhnlich bezeichnet man mit dem Worte Stamm nur den oberirdischen Teil der Pflanzenachse. Bei vielen Pflanzen ist aber der Stamm ganz oder teilweise in der Erde. Es gibt also ober- und unterirdische Stämme.

Der unterirdische Stamm unterscheidet sich von der Wurzel durch seine schalen- oder schuppenförmigen Blätter und durch seine Knospen, die zur Erneuerung der oberirdischen Pflanzenteile dienen. Es gibt drei Formen des unterirdischen Stammes: die Zwiebel, den Knollen und den Wurzelstock.

Die Zwiebel enthält einen sehr kurzen, fleischig verdickten Stamm, die Zwiebelscheibe; diese ist mit schalenförmigen Blättern, den Zwiebelschalen, besetzt. Auf der Unterseite trägt die Zwiebelscheibe faserige Wurzeln, während aus ihrem Scheitel grüne Blätter und Blütenstengel entspringen (Sommer- und Winterzwiebel, Schneeglöckchen, Tulpe etc.).

Der Knollen ist ein fleischig verdickter, unterirdischer Stamm mit schuppenartigen Blättern, in deren Achseln sich Knospen befinden (Kartoffel, Erdscheibe).

Unter Wurzelstock versteht man einen wurzelähnlichen, ausdauernden, meist horizontal hinkriechenden Stamm, welcher mit Wurzeln und unscheinbaren Blättern besetzt ist. Im Herbst bemerkt man an den Wurzel-

Abb. 33.



Zwiebel von der Winterzwiebel: a Zwiebelscheibe, b Zwiebelschalen, w Faserwurzeln, c Bratzwiebel.

Abb. 34.



Knollen der Kartoffel (verkleinert).

Abb. 35.



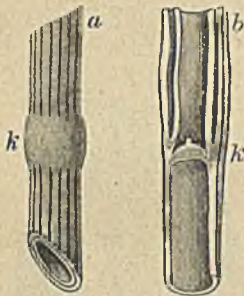
Wurzelstock eines Maiglöckchens: a Narbe des zweitvorjährigen, b Narbe des vorjährigen Triebes, c diesjähriger Sproß, d Stockknospe für den nächstjährigen Sproß, w Faserwurzeln.

stöcken Knospen, welche meist endständig sind und im nächsten Jahre zu oberirdischen Sprossen auswachsen (Kalmus, Maiglöckchen, Schwertlilie).

Die verschiedenen Formen des unterirdischen Stammes haben die Aufgabe, das Leben von Pflanzen, deren oberirdische Teile am Beginn der für das Wachstum ungünstigsten Zeit absterben, zu erhalten. In ihnen sind Vorräte angehäuft, die beim Wiederbeginn des Wachstums zur Ausbildung neuer Sprosse verwendet werden. Diese Pflanzenteile dienen häufig wegen der darin aufgespeicherten Stoffe als Nahrungsmittel (Kartoffelknollen); auch werden unterirdische Stämme nicht selten zur Vermehrung von Nutz- und Zierpflanzen verwendet (Kartoffelknollen, Tulpenzwiebeln etc.).

Der oberirdische Stamm (Abb. 36—39) ist entweder krautig oder holzig; danach unterscheidet man krautige Gewächse und Holzpflanzen.

Abb. 36.



Stück eines Halmes, *a* von außen, *b* im Längsschnitt; *k* Knoten; das darüber befindliche zarte Halmglied erscheint durch die Blattscheide geschützt.

Abb. 37.



s Ausläufer der Erdbeere, an der Pflanze *a* entspringend und bei *b* eine junge Pflanze entwickelnd; *n* Niederblätter (verkl.).

Die krautigen Gewächse, deren oberirdische Achse Stengel heißt, werden in Kräuter und Stauden unterschieden; erstere leben nur ein bis zwei Jahre; letztere treiben aus unterirdischen Stämmen alljährlich Stengel. Besondere Arten der Stengel sind: der Halm, der Schaft, die

Abb. 38.



Abb. 38 *a* dornig gewordener Zweig der Schlebe; Abb. 39 Stück eines Stengels der Weinrebe; *r r* Stammranken.

Abb. 39.



Ranke und der Ausläufer. Der Halm ist ein in der Regel hohler, knotig gegliederter Stengel (Gräser). Als Schaft bezeichnet man einen laubblattlosen, blütentragenden Stengel (Tulpe). Stammranken sind dünne, fadenförmige Stammgebilde, welche sich um fremde

Körper winden und daher als Kletterorgane dienen (Weinstock). Seitenzweige, welche am Grunde des Stammes entspringen, am Boden fortwachsen und Wurzeln treiben, werden Ausläufer genannt (Erdbeere).

Die Holzpflanzen teilt man wieder in Bäume und Sträucher ein. Der Stamm der Bäume verzweigt sich in der Regel erst in einer gewissen Entfernung vom Boden; bei den Sträuchern kommen meist mehrere

Stämme aus der Wurzel hervor und verästeln sich alsbald. Verholzen die unteren Achsenglieder, während die oberen alljährlich verdorren und absterben, so wird die Pflanze als Halbstrauch bezeichnet (Gartensalbei). Manche Bäume und Sträucher besitzen verkümmerte, holzige, in eine scharfe Spitze auslaufende Zweige, welche Dornen genannt werden (wilder Birnbaum, Schleh- und Weißdorn). Die Dornen bilden einen Schutz gegen größere Pflanzenfresser, gegen Wild und Weidetiere.

Ähnlich wie die unterirdischen Stämme mancher Gewächse, werden auch oberirdische Achsenteile zur Vermehrung von Pflanzen benützt (Stecklinge der Weiden, Rosen und Reben, Ausläufer der Erdbeere). — Bei manchen Gewächsen gelingt es, Zweige auf eine verwandte Pflanze zu übertragen und dort zum Anwachsen zu bringen. Darauf gründet sich das Veredeln durch Pfropfen. Dabei wird der Stamm des Wildlings quer abgeschnitten und das entsprechend zugeschnittene Reis entweder in den gespaltenen Stamm (Abb. 40) oder zwischen Holz und Rinde des Wildlings (Abb. 41) so eingefügt, daß Rinde an Rinde und Holz an Holz zu liegen kommt. Nach vollendeter Veredelung müssen die äußeren Wunden ähnlich wie beim Okulieren vor schädlichen Einflüssen geschützt werden.

Gestalt, Richtung, Höhe, Dicke und Verzweigung des Stammes.

Seiner Gestalt nach ist der Stamm meist zylindrisch, mitunter vierkantig (bei den Lippenblütlern) oder dreikantig (bei den Riedgräsern), seltener kugelig (bei der Kohlrübe) oder flächenförmig, blattähnlich (bei manchen Kaktusarten).

In bezug auf die Richtung unterscheidet man: 1. aufrechte Stämme, wie sie bei der Mehrzahl der beblätterten Pflanzen vorkommen; 2. klimmende Stämme, wie der windende Stamm der Feuerbohne, der kletternde Stamm des Efeus und der rankende Stamm des Weinstockes; 3. auf der Erde liegende Stämme, wie der Stengel der Haselwurz, der kriechende (d. h. an der Unterseite bewurzelte) Stengel der Gundelrebe; endlich 4. im Wasser flutende Stämme, wie der des Wasserhahnenfußes.

Die Höhe und Dicke der Stämme ist sehr verschieden. Als die höchsten Bäume gelten die neuholländischen Eukalypten; diese sind gegen 160 m hoch und reichen, von dem 300 m hohen Eiffelturm abgesehen, zu den höchsten Bauwerken heran (Ulmer Dom 161 m, Kölner Dom 155 m, Pyramide des Cheops 151 m, Stephansturm in Wien 138 m etc.). Die Mammutbäume werden mitunter 140, die Tanne über 70, die Fichte über 60, die Ulmen, Eichen und Buchen über 40 m hoch. — Staunenerregend ist der Umfang mancher Bäume. Die mexikanische Sumpfszypresse (*Taxodium*



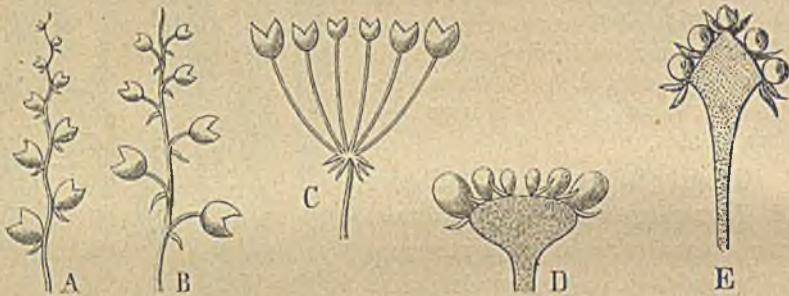
Pfropfen in den Spalt. Pfropfen in die Rinde.

mexicanum) zeigt 50 *m* Umfang. Am Senegal fand man Affenbrotbäume, welche einen Umfang von 30 *m* haben. In Polen fällt man Eichen von 15 *m* Umfang.

Viele einjährige und manche mehrjährige Pflanzen (wie die Palmen) besitzen einen unverzweigten Stamm. Die Hauptachse der Mehrzahl der Gewächse ist verzweigt. Große Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Verzweigung zeigen die blütenträgenden Sprosse.

Die Blütenstände. Die Anordnung mehrerer Blüten an der Pflanze bedingt den Blütenstand (Abb. 42—44). Derjenige Sproßteil, aus welchem die anderen Verzweigungen eines Blütenstandes entspringen, ist die Hauptachse oder Spindel. Je nachdem die von der Spindel abzweigenden Nebenachsen nur eine oder mehrere Blüten tragen, werden die Blütenstände in einfache und zusammengesetzte unterschieden. Die Spindel ist entweder durch eine Blüte in ihrem Wachstum begrenzt, oder sie ist, indem sie mit einer Knospe abschließt, unbegrenzt. Eine unbegrenzte Spindel haben die traubigen und doldigen, eine begrenzte Spindel die trugdoldigen Blütenstände.

Abb. 42.



Einfache zentripetale Blütenstände. Fig. A Ähre; Fig. B Traube; Fig. C Dold; Fig. D Körbchen; Fig. E Köpfchen. (Schematisch.)

1. Bei den traubigen Blütenständen ist die Spindel länger und stärker als die Nebenachsen; die unteren Blüten entfalten sich zuerst, die oberen später; das Aufblühen erfolgt also zentripetal.²⁾ Von den hierher gehörigen Blütenständen haben die Ähre, der Kolben und das Kätzchen sitzende, die Traube und die Rispe gestielte Blüten (Abb. 42).

Die Ähre ist ein Blütenstand mit gestreckter Spindel, an welcher seitlich mehrere ungestielte Blüten sitzen (Wegerich, Roggen). Ist die Hauptachse eines ährenähnlichen Blütenstandes fleischig verdickt, so wird dieser Kolben genannt (Mais). Das Kätzchen ist ein ährenähnlicher Blütenstand mit dünner, überhängender Spindel, welche Blüten ohne Blumenkrone in den Achseln schuppenförmiger Deckblätter enthält; nach dem Verblühen oder nach der Fruchtreife fällt das Kätzchen als ganzes ab (Haselstrauch).

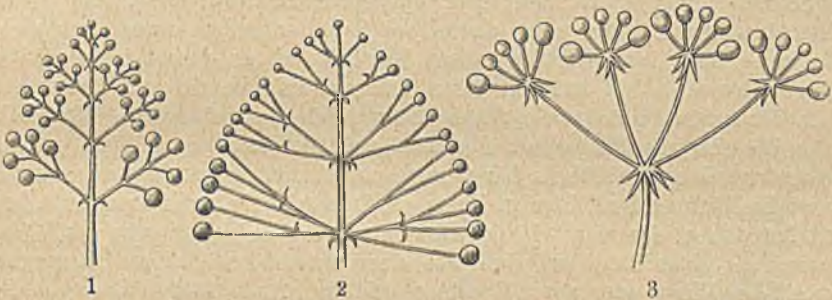
Die Traube ist ein Blütenstand, dessen Hauptachse in verschiedener Höhe ziemlich gleichlange Nebenachsen trägt. Die Traube kann aufrecht oder überhängend, einfach oder zusammengesetzt sein (Johannisbeere). Der zusammen-

¹⁾ *schéma* Form, bloße Gestalt. — ²⁾ *céntrum* Mitte, *pétère* anstreben.

gesetzten Traube ähnlich ist die Rispe, deren untere Nebenachsen bedeutend länger und reicher verzweigt sind als die oberen (Abb. 43, Fig. 1 und 2).

2. Die Hauptachse der doldigen Blütenstände ist verkürzt; die Randblüten entwickeln sich zuerst, die Mittelblüten zuletzt; das Aufblühen erfolgt demnach ebenfalls zentripetal. Doldige Blütenstände sind das Köpfchen und das Körbchen mit sitzenden und die Dolde mit gestielten Blüten.

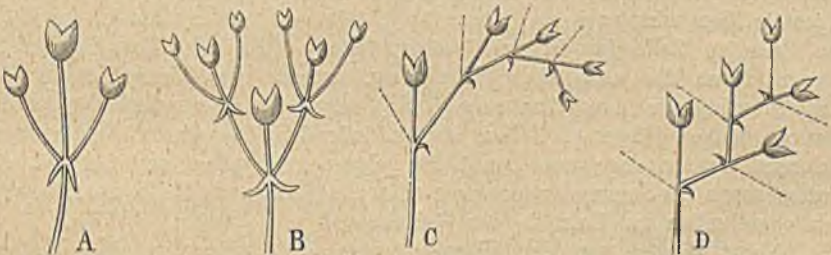
Abb. 43.



Zusammengesetzte zentripetale Blütenstände. Fig. 1 zusammengesetzte Traube; Fig. 2 Rispe; Fig. 3 zusammengesetzte Dolde. (Schematisch.)

Das Köpfchen ist ein Blütenstand, der sich aus dicht gedrängten ungestielten Blüten zusammensetzt, die am Ende der verkürzten Spindel, stehen (Wiesenklee). Dem Köpfchen ähnlich ist das Körbchen, welches an dem verbreiterten Ende der Spindel (Blütenlager) zahlreiche sitzende Blüten trägt (Kornblume).

Abb. 44.



Zentrifugale Blütenstände. Fig. A einfache Trugdolde; Fig. B zusammengesetzte Trugdolde; Fig. C Schraubel; Fig. D Wickel. (Schematisch.)

Bei der Dolde stehen zahlreiche gestielte Blüten am Ende der verkürzten Hauptachse (Apfelbaum). Trägt jede der in gleicher Höhe der Spindel entspringenden Nebenachsen eine kleine Dolde, so entsteht eine zusammengesetzte Dolde (Möhre).

3. Die Spindel der trugdoldigen Blütenstände ist durch eine Blüte begrenzt und die Nebenachsen entwickeln sich so stark oder stärker wie die Hauptachse. Die mittleren oder oberen Blüten entfalten sich zuerst,

die Rand- oder die unteren Blüten zuletzt; das Aufblühen erfolgt zentrifugal.¹⁾ Hieher gehören die verschiedenen Formen der Trugdolde (Abb. 44).

Die einfache Trugdolde besitzt unter der die Spindel abschließenden Blüte zwei oder mehrere Nebenachsen, welche durch je eine Blüte begrenzt werden (Linde). Sind die Nebenachsen in gleicher Weise wie die Hauptachse verzweigt, so ist die Trugdolde eine zusammengesetzte (Hornkraut). Wenn von zwei gegenständigen Seitenachsen einer Trugdolde immer nur eine zur Entwicklung kommt, so entstehen jene Formen der Trugdolde, die man als Schraubel und Wickel bezeichnet. Bei der Schraubel erfolgt die wiederholte Abzweigung immer nach derselben Seite, entweder immer nach rechts oder immer nach links (Hartheu); beim Wickel dagegen entspringen die Seitenachsen abwechselnd auf der linken und rechten Seite der aus dem unteren Teile der aufeinanderfolgenden Seitenachsen gebildeten Scheinachse (Boretch).

Die für jede Pflanzenart eigentümliche Anordnung der Blüten und die Reihenfolge ihres Aufblühens hängt mit den Befruchtungsvorgängen zusammen. So ist die Häufung der Blüten zu Köpfchen, Dolden, gedrängten Trauben, Ähren und Trugdolden eine sehr wichtige Einrichtung für die Übertragung des Blütenstaubes der einen Blüte auf die Narbe einer anderen, möge diese Übertragung durch den Wind oder durch Insekten erfolgen. Auch können die gehäuften kleinen Blüten von Insekten leichter wahrgenommen werden als einzeln stehende.

Aufgabe des Stammes. Die Bedeutung des Stammes für die Entwicklung der Pflanze besteht hauptsächlich darin, daß er der Träger anderer Pflanzenteile ist, Blätter und Blüten dem Sonnenlicht und der Luft möglichst zugänglich macht, oft auch zur Ablagerung von Reservestoffen dient und die Saftströmungen in der Pflanze vermittelt.

Der Nahrungssaft, den die Wurzeln ihrer Umgebung entnehmen, wird teils durch die Gefäßbündel infolge des Wurzeldruckes und der in den engen Gefäßen wirkenden Kapillarität²⁾, teils auf endosmotischem Wege von Zelle zu Zelle im Stamme weitergeleitet. Aber alle diese Triebkräfte werden durch die saugende Wirkung, welche die (namentlich in den Blättern erfolgende) Ausdünstung (S. 33) hervorruft, übertroffen. Die an der Blattoberfläche gelegenen Zellen saugen nämlich die durch Verdunstung verlorene Wassermenge aus den tiefer gelegenen Geweben und Gefäßen des Blattes sowie des Stammes wieder ein. Der aufsteigende Saftstrom bewegt sich vornehmlich im Holzteile der Gefäßbündel.

Nebst diesem von der Wurzel durch den Stamm zu den Blättern gerichteten Saftstromen läßt sich im Stamme auch eine Wanderung der in den Blättern erzeugten organischen Substanz zu den im Wachstum begriffenen Organen oder nach den zur Aufspeicherung dieser Stoffe geeigneten Pflanzenteilen (Wurzeln, Knollen, Rinde, Mark und Samen) erkennen. Bei diesem vorherrschend absteigenden Saftstromen nehmen die Eiweißstoffe vornehmlich ihren Weg durch den Bast, während die stickstofffreien organischen Verbindungen, wie Stärke, Zucker etc., durch das Grundgewebe der Rinde und durch das Mark geleitet werden.

1) *fugere* fliehen. — 2) *capillus* das Haar.

Dem Stamme drohen mancherlei feindliche Angriffe, unter denen besonders die durch Schmarotzer verursachten hervorzuhellen sind. Auf zahlreichen Holzgewächsen schmarotzt die Leimistel und dringt mit ihren Senkern in deren Rinde ein; für krautige Pflanzen können namentlich die Klee- und Flachsseide verderblich werden, die ihre Saugwurzeln bis zu den saftleitenden Gefäßen einsenken und ihrem Wirte Nährstoffe entziehen. Gegen Verletzung der äußeren Gewebeschichten schützen sich die Stämme oft durch reichere Korkbildung (Wundkork). Auch die durch starken Frost oder durch den Blitz erzeugten Risse und Wunden vernarben zumeist; mitunter dringen aber durch sie schmarotzende Pilze ein und vernichten langsam die ganze Pflanze.

C. Das Blatt.

Begriff und Arten des Blattes. Die Blätter sind meist flächenförmige Gebilde, welche seitlich am Stamme und seinen Verzweigungen entspringen; sie entstehen aus den äußeren Gewebeschichten unter der fortwachsenden Spitze des Stammes und verhalten sich hinsichtlich ihrer Entwicklung umgekehrt wie die Achsengebilde. Bei diesen ist die Spitze der jüngste Teil; bei den Blättern hingegen erlischt das Scheitelwachstum in der Regel bald und das Blatt wächst dann nur an seinem Grunde fort, um nach kurzer Zeit sein Wachstum ganz einzustellen.

Nach ihrer Altersfolge lassen sich die Blätter zunächst in Keim- und Sproßblätter unterscheiden; die letzteren werden nach ihrem Standorte an der Pflanze und nach ihrer Gestalt in Nieder-, Mittel- und Hochblätter eingeteilt (Abb. 45).



n Nieder-, l Laub-, h Hochblätter des Maiglöckchens.

a) Die Keimblätter.

Die Keimblätter (Kotyledonen) sind in der Regel schon am Keimling erkennbar und erscheinen als die ersten Blätter der aus dem Samen sich entwickelnden Pflanze (Abb. 1). Viele Gewächse, wie der Weizen, der Roggen, das Schneeglöckchen etc., haben nur ein Keimblatt, d. s. einkeimblättrige Pflanzen (Monokotyledonen¹⁾), andere, wie die Bohne, die Erbse etc., besitzen deren zwei, d. s. zweikeimblättrige Pflanzen (Dikotyledonen.²⁾) Mehr als zwei Keimblätter weisen nur einige Nadelhölzer, z. B. die Tanne und die Lärche, auf (Abb. 245). Hinsichtlich ihrer Gestalt zeigen die Keimblätter weit weniger Abwechslung als die Sproßblätter; oft sind sie dick und fleischig.

¹⁾ *mónos* einzeln, *kotyledón* das Keimblatt. — ²⁾ *dis* zweimal, doppelt.

In den fleischig verdickten Keimblättern werden von der Mutterpflanze Stoffe aufgespeichert, welche das Keimpflänzchen so lange mit Nahrung versehen, bis es sich selbständig ernähren kann. Ist der dem Keimling von der Mutterpflanze mitgegebene Nahrungsvorrat nicht in den Keimblättern, sondern in einem besonderen Gewebe neben dem Keimling aufgespeichert (wie bei den Getreidearten etc.), so ist die erste Aufgabe der Keimblätter, die im Speichergewebe gelösten Stoffe den wachsenden Teilen des Keimlings zuzuführen.

b) Die Sproßblätter.

1. Die Niederblätter.

Die Niederblätter sind von geringer Flächenentwicklung und von fleischiger oder lederartiger, seltener häutiger Beschaffenheit. Hieher gehören die Schalen der Zwiebeln, die schuppenförmigen Blätter an Knollen und Wurzelstöcken, endlich die Deckschuppen der Knospen.

Niederblätter kommen nur an mehrjährigen Gewächsen vor. Sie sind teils Vorratskammern für Nährstoffe der Pflanze, teils Schutzdecken gegen Frost und Hitze für die Zeit des Winterschlafes und der Sommerruhe; manche gewähren auch wegen ihrer Härte oder wegen der in ihnen enthaltenen Bitterstoffe Schutz gegen tierische Angriffe; andere bilden eine schützende Hülle um die jungen Triebe bei ihrem Hervorbrechen aus dem Boden.

2. Die Mittelblätter.

Die Laub- oder Mittelblätter sind durch ihre grüne Farbe ausgezeichnet. Im Gegensatz zu den Keim- und Niederblättern zeigen sie

Abb. 46.



Schildförmiges Blatt der Kapuzinerkresse.

Abb. 47.



Blattscheide (s) vom Geißfuß.

Abb. 48.



Ein Platensproß der Saaterbse; n n Nebenblätter des Blattes Δ , dessen oberer Teil zur Ranke rr umgebildet ist.

hinsichtlich der Ausbildung des Stieles und der Blattfläche oder Spreite große Mannigfaltigkeit.

Der Stiel der Laubblätter kann von verschiedener Länge und dabei zylindrisch, kantig, rinnig oder flach sein. Gewöhnlich ist der Stiel an der Basis der Spreite befestigt; bei schild-

förmigen Blättern entspringt er auf der unteren Fläche der Spreite (Abb. 46). Dort, wo der Blattstiel an den Stamm gefügt ist, erscheint er oft verbreitert; dieser Teil heißt Blattscheide (Abb. 47). Nicht selten befinden sich an der Anheftungsstelle des Blattes blattartige oder schuppenförmige, seltener dornige Gebilde, die Nebenblätter (Abb. 48 und 58, Fig. 3).

[Der Blattstiel gibt der Spreite die geeignete Stellung zum Lichte und bewahrt durch seine Beweglichkeit das Blatt vor Beschädigung durch den Wind und durch die aufschlagenden Regentropfen. Oft verlängern sich einzelne Blattstiele, schieben die von ihnen getragenen Spreiten über die benachbarten hinaus und machen sie dem Lichte zugänglich. Die Blattscheide dient den von ihr umhüllten jungen Pflanzenteilen als Schutz, oft auch (z. B. bei den Gräsern) als Stütze. Die Nebenblätter schützen die in der Entfaltung begriffenen Laubblätter vor zu starker Ausdünstung und

Abb. 49.



Sitzende Blätter. Fig. 1 herablaufendes Blatt; Fig. 2 stengelumfassendes Blatt; Fig. 3 durchwachsenes Blatt; Fig. 4 verwachsenes Blatt.

Besonnung, oft auch vor zu starkem Wärmeverlust und, wenn sie in Dornen umgewandelt sind, vor Weidetieren. Die bleibenden Nebenblätter (z. B. beim Stiefmütterchen, Waldmeister, Labkraut) unterstützen die Blattspreite in der Bereitung organischer Stoffe aus unorganischer Nahrung]

[Blätter, denen der Stiel fehlt (sitzende Blätter), sind in verschiedener Weise an den Stamm geheftet. Bei manchen erstreckt sich der Blattrand am Stamme herab, man nennt sie herablaufende Blätter; bei anderen ragt der Grund der Spreite zu beiden Seiten des Stengels vor, das sind stengelumfassende Blätter; mitunter sind diese Lappen so miteinander verbunden, daß der Stengel das Blatt zu durchbrechen scheint, dann spricht man von durchwachsenen Blättern; endlich können sich die Grundteile zweier gegenüberstehender Spreiten vereinigen, diese Blätter werden als verwachsene bezeichnet (Abb. 49).

Die Spreite der Laubblätter. An der Blattspreite sind insbesondere die Form, der Grund, das freie Ende, der Rand und der Verlauf der Blattrippen zu beachten (Abb. 50).

Die Form der Spreite ist verschieden. Es gibt Pflanzen mit prismatischen und zylindrischen Blättern (Nadeln der Fichte, Blätter der

Laucharten etc.); am häufigsten aber ist die Spreite flächenförmig und zeigt dabei hinsichtlich des Umrisses große Mannigfaltigkeit.

Häufige Umrissformen der Blätter sind der Kreis, die Ellipse und die Eilinie (Abb. 51). Gewöhnlich werden aber diese Grundformen durch Ausschnitte oder Ansätze am freien Ende oder an der Basis der Spreite mehr oder weniger verändert. Beim kreisförmigen Blatt sind Längs-

Abb. 50.



Abb. 51.

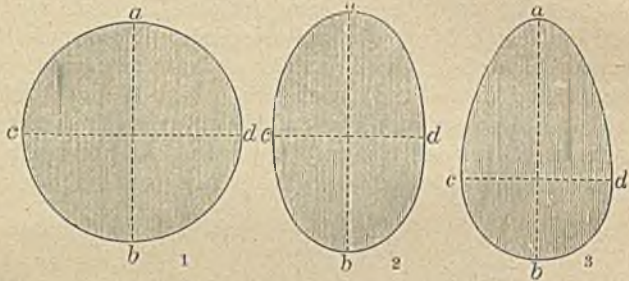


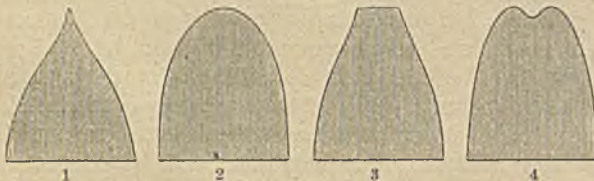
Abb. 50. Teile des Laubblattes. *s* Stiel; *bcaabb* Rand, *gbhh* Grund, *eaaf* freies Ende, *ab* Längs-, *cd* Querdurchmesser der Spreite. Abb. 51. Drei Grundformen der Blätter. Fig. 1 der Kreis; Fig. 2 die Ellipse; Fig. 3 die Eilinie; *ab* Längs-, *cd* Querdurchmesser.

und Querdurchmesser gleich lang und halbieren einander. Die elliptischen Blätter haben einen größeren Längs- als Querdurchmesser; beide schneiden sich in der Mitte. Auch bei den eiförmigen Blättern ist der Längsdurchmesser größer als der Querdurchmesser, aber der Durchschnittspunkt beider liegt in der unteren, bei verkehrteiförmigen Blättern in der oberen Blatthälfte. Andere häufiger vorkommende Blattformen sind: das rautenförmige, dreieckige, lineale, nadelförmige Blatt etc.

Das freie Blattende ist bald spitz, bald abgerundet, bald abgestutzt oder ausgerandet (Abb. 52).

Der Grund der Spreite kann abgerundet sein oder in den Blattstiel verschmälert erscheinen, wie beim spatel- und keilförmigen

Abb. 52.



Blatte, oder zugespitzt sein; wie bei lanzettlichen Blättern, welche auch am freien Blattende in eine Spitze auslaufen. Erscheint die Basis aus-

Formen des freien Blattendes. Fig. 1 spitz; Fig. 2 abgerundet; Fig. 3 abgeschnitten; Fig. 4 ausgerandet. (Schematisch.)

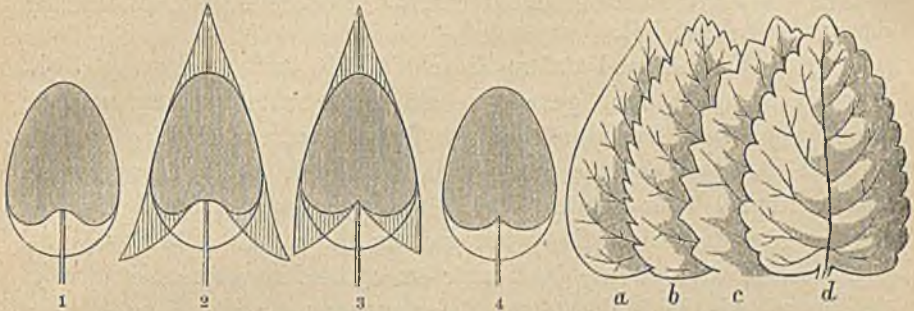
gerandet, so werden die Blätter je nach der Form der Ausschnitte und der vom Blattgrunde verbleibenden Lappen als herz-, nieren-, pfeil- und spießförmig bezeichnet (Abb. 53).

Beim herz- und nierenförmigen Blatte sind diese Lappen abgerundet und die Ausschnitte an ersterem spitz, an letzterem stumpf. Das spießförmige

und das pfeilförmige Blatt haben am Grunde der Spreite spitze Lappen, welche bei jenem seitwärts, bei diesem abwärts gerichtet sind.

Abb. 53.

Abb. 54.

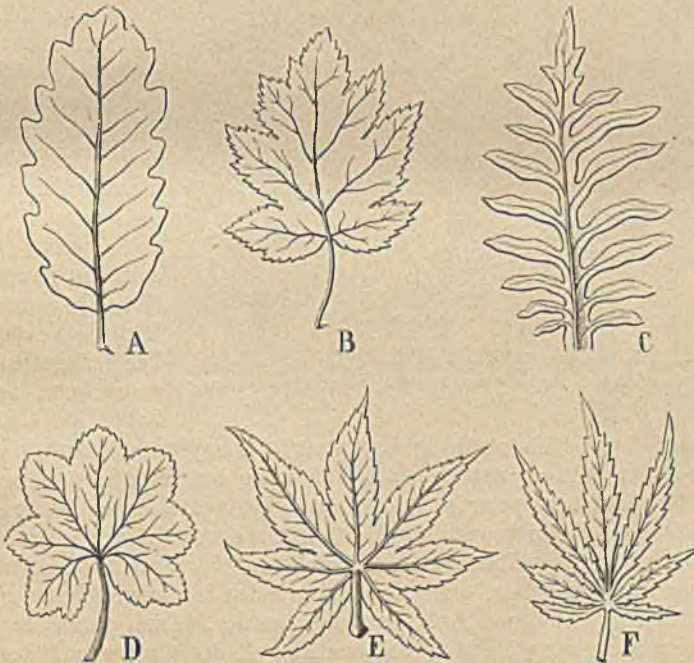


Formen des Blattgrundes. Fig. 1 nierenförmig; Fig. 2 spießförmig; Fig. 3 pfeilförmig; Fig. 4 herzförmig. (Schematisch.)

Arten des Blattrandes. a ganzrandig, b gesägt, c gezähnt, d gekerbt.

Der Rand der Spreite zeigt entweder gar keine Hervorragungen und Vertiefungen (ganzrandige Blätter) oder er ist mehr oder weniger

Abb. 55.



Blattformen mit tieferen Randeinschnitten. Fig. A fiederlappiges Blatt der Zerreihe; Fig. B fiederspaltiges Blatt des Elsbeerbaumes; Fig. C fiederschnittiges Blatt einer Flockenblume; Fig. D handförmig gelapptes Blatt vom Frauenmantel; Fig. E handförmig geteiltes Blatt vom Rizinus; Fig. F handförmig zerschnittenes Blatt vom Hanf. (Fig. B und D Verkl. $\frac{1}{2}$, Fig. A, C, E und F Verkl. $\frac{1}{3}$.)

tief eingeschnitten. Für seichtere Einschnitte hat man die Ausdrücke gekerbt (Veilchen), gezähnt (Pestwurz) und gesägt (Rose).

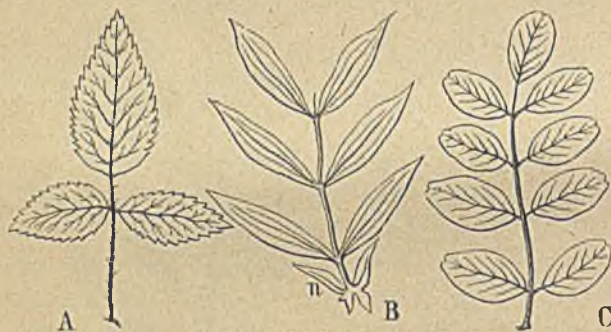
[Beim gekerbten Blatte sind die am Blattrande sichtbaren Hervorragungen gerundet und die dazwischenliegenden Vertiefungen (Buchten) spitz. Der Rand gezählter und gesägter Blätter besitzt spitze Zähne, welche an ersterem durch stumpfe, an letzterem durch spitze Buchten voneinander getrennt sind (Abb. 54)]

Zeigt der Blattrand tiefere Einschnitte, so spricht man von gelappten, gespaltenen, geteilten und zerschnittenen Blättern, je nachdem die Randeinschnitte bis zum Drittel, bis zur Mitte oder über die Mitte der Spreitenhälfte oder bis an die Mittelrippe (beziehungsweise bis zum Grunde) der Spreite reichen (Abb. 55). Dabei kann die Teilung eine fingerartige oder fiederartige sein, je nachdem die Einschnitte gegen den Blattgrund wie die Finger einer Hand zusammenneigen oder ähnlich wie die Fiederchen einer Feder angeordnet sind. Es gibt also: fingerlappige, -spaltige, -teilige, -schnittige, dann fiederlappige, -spaltige, -teilige und -schnittige Blätter.

Hieran reihen sich die zusammengesetzten Blätter (Abb. 56). Bei diesen sind die Stiele der einzelnen Blättchen mit dem gemeinsamen Blattstiele gelenkig verbunden und fallen einzeln ab. Die zusammengesetzten Blätter sind

gefingert, wenn die Blättchen strahlig von einem Punkte des gemeinschaftlichen Stieles ausgehen, gefiedert, wenn die Blättchen in verschiedener Höhe am gemeinsamen Blattstiele entspringen.

Abb. 56.



Die gefingerten Blätter nennt man nach der Zahl der Blättchen

Zusammengesetzte Blätter. Fig. A dreizähliges Blatt der Himbeere; Fig. B paarig gefiedertes Blatt der knolligen Walderbse; Fig. C unpaarig gefiedertes Blatt vom Süßholz; n Nebenblätter. (Verkl. A $\frac{1}{2}$, B $\frac{1}{3}$, C $\frac{1}{3}$.)

drei-, fünf- oder siebenzählig gefingert (Wiesenklee, Roßkastanie). Bei den gefiederten Blättern unterscheidet man nach der geraden und ungeraden Anzahl der Blättchen paarig und unpaarig gefiederte Blätter (Vogelwicke, Robinie). Es gibt auch doppelt und mehrfach gefiederte Blätter.

Die Teilung der Blattfläche ermöglicht es, der Spreite eine möglichst große Oberfläche zu geben, ohne daß dadurch den darunter gelegenen Pflanzenteilen allzusehr Licht und Luft entzogen werden. Auch vermögen geteilte sowie zusammengesetzte Blattspreiten dem Anprall des Windes und des Regens besser zu widerstehen als ungeteilte Blattflächen. In Ranken umgewandelte Spreiten (z. B. bei der Erbse) befähigen die Pflanze, an festen Stützen zum Lichte emporzuklettern.

Die Randeinschnitte und die Teilung der Blätter stehen in inniger Beziehung zum Verlauf der Blattrippen in der Spreite.

Die Blattrippen sind die aus dem Stamme in das Blatt eintretenden Gefäßbündel. Sie bilden gleichsam das Skelett des Blattes und verleihen der Spreite die nötige Festigkeit; auch dienen sie der Zu- und Ableitung flüssiger Stoffe. In den Blättern fast aller einkeimblättrigen Pflanzen verlaufen die unter sich annähernd parallelen Gefäßstränge dicht genähert gegen die Spitze oder gegen den Rand und sind im Längsverlaufe durch kurze, schwache Stränge verbunden (parallelnervige Blätter). In den Blättern der zweikeimblättrigen Pflanzen verzweigen sich die Gefäßstränge innerhalb der Spreite in zahlreiche stärkere und schwächere Äste (netznerve Blätter); dabei sind die Gefäßstränge entweder fiederförmig oder handförmig angeordnet (fiedernervige und handnervige Blätter, Abb. 57); seltener kommen schild- und fußnervige Blätter vor (Kapuzinerkresse, Nieswurz).

Abb. 57.

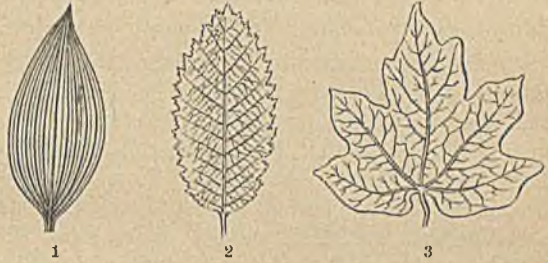


Fig. 1 parallelnerviges Blatt des weißen Germers; Fig. 2 fiedernerviges Blatt der Hainbuche; Fig. 3 handnerviges Blatt des Feldahorns (verkl.).

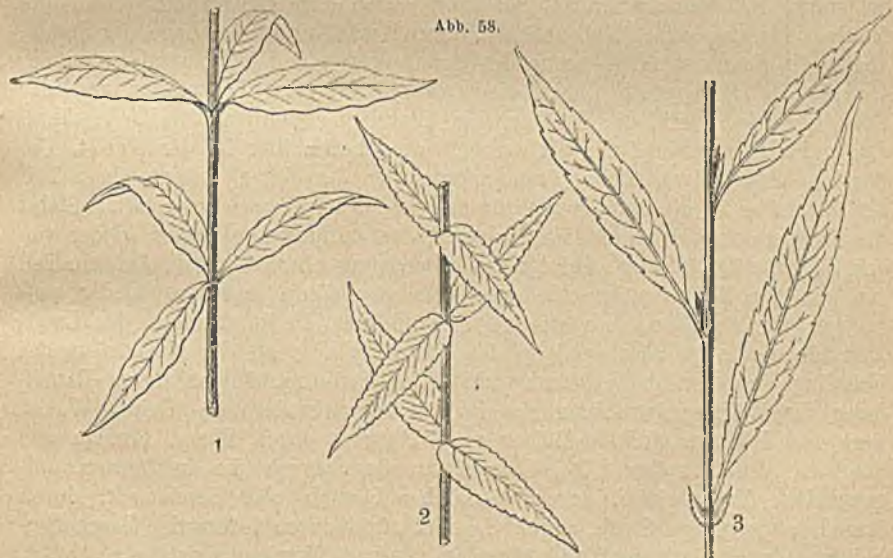


Abb. 58.

Stellung der Blätter. Fig. 1 quirlständige, Fig. 2 gegenständige, Fig. 3 wechselständige Blätter.

Die Stellung der Laubblätter. Die Anordnung der Blätter am Stamme wird Blattstellung genannt. Stehen immer je zwei oder mehrere Blätter in gleicher Höhe, so werden sie als gegenständig. beziehungsweise als quirlständig bezeichnet. Entspringen dagegen die

einzelnen Blätter in verschiedener Höhe, so sind sie wechselständig (Abb. 58).

Konsistenz und Dauer der Laubblätter. Die Konsistenz¹⁾ der Blätter wechselt zwischen hautartiger, lederartiger und fleischiger Beschaffenheit; sie steht häufig im Zusammenhange mit der Dauer der Blätter. Es gibt abfallende und bleibende Blätter, beziehungsweise sommergrüne und immergrüne Gewächse.

In Gegenden, wo die Pflanzenwelt ununterbrochen das ganze Jahr tätig sein kann, erfolgt das Abfallen der Blätter, ähnlich wie bei der Mehrzahl unserer Nadelbäume, allmählich durch das ganze Jahr. In Gebieten mit kurzer Regenzeit und lang andauernder Trockenheit und Hitze als auch in Landstrichen mit anhaltendem Frost werfen die meisten Gewächse zu bestimmter Zeit alljährlich ihre gesamte Laubmasse innerhalb weniger Tage ab. Vor dem Laubfalle werden die in den Blättern enthaltenen Nährstoffe (Stärke, Chlorophyll etc.) gelöst und in den Samen, beziehungsweise in den ausdauernden Pflanzenteilen, namentlich im Grundgewebe des Stammes und der Wurzel für die Zeit des wieder beginnenden Lebens der Pflanze aufgespeichert. Gleichzeitig verlieren die Blätter ihre grüne Farbe und erscheinen bald gelb, bald rot, bald violett, bald braun gefärbt.

Einer vorzeitigen Zerstörung der Laubblätter erscheint in mancherlei Weise vorgebeugt. Die Schutzeinrichtungen der Blätter gegen zu starke Beleuchtung und Erwärmung durch ihre Behaarung, durch die Blattscheide und durch Nebenblätter, durch Veränderung der Lage der Spreite gegen die Sonnenstrahlen sowie der Schutz gegen den Wind und gegen die Gewalt der Regengüsse durch die Beweglichkeit des Blattstieles und der Spreite sowie durch die Teilung der Blattfläche wurden bereits erwähnt. Der gefährlichste Feind für die zarten, saftreichen Blätter ist der Frost. Die durch die Kälte veranlaßte Zusammenziehung der Zellen drängt einen Teil des Zellsaftes in die Zwischenzellräume, wo er zu Eisnadeln erstarrt. Steigt die Temperatur nur allmählich, so wird das auftauende Wasser wieder von den Zellen aufgenommen. Erfolgt die Erwärmung aber so rasch, daß ein Teil des aus den Zellen ausgeschiedenen Wassers abläuft, bevor es wieder aufgesogen werden kann, so vertrocknen die Blätter. Darum fürchtet der Landwirt für die junge Saat weniger den harten Winter als die Nachtfröste des Frühlings und sucht in klaren, windstillen Frühlingsnächten durch Rauchfeuer die Wärmeausstrahlung des Bodens zu verhindern. — Gegen Weidetiere und Insekten sind die Blätter vieler Pflanzen durch Haare, Borsten und Stacheln, durch spitze Zähne des Blattrandes, durch die in Dornen umgewandelte Nebenblätter, durch widerlichen Geruch oder Geschmack, durch ätzende oder giftige Stoffe, gegen Schneckenfraß durch lederartige Beschaffenheit und durch die in den Zellen eingelagerten nadelförmigen Kristalle geschützt.

Die Aufgabe der Laubblätter ist eine mehrfache: sie haben die von außen aufgenommenen Stoffe in die zur Erhaltung der Pflanze nötigen Substanzen umzuwandeln und spielen bei der Atmung sowie bei der Transpiration²⁾ der Gewächse eine wichtige Rolle.

¹⁾ *consistere* aus etwas bestehen. — ²⁾ *trans* hindurch, *spirare* verdunsten.

Die Transpiration oder Ausdünstung findet an der ganzen Pflanzenoberfläche, besonders aber in den Laubblättern statt, und zwar sowohl an der Blattoberfläche als auch in den Zwischenzellräumen, welche durch Spaltöffnungen mit der äußeren Luft in Verbindung treten. Die mit der Luft in Berührung stehenden Zellen ersetzen den durch die Ausdünstung entstandenen Wasserverlust aus den darunterliegenden Zellen und diese endlich entnehmen das Wasser den aus dem Stamm in die Blattnerven mündenden Gefäßen. Die dadurch bewirkte Verminderung des Luftdruckes im Innern der Gefäße verursacht eine bis zur Wurzel sich fortsetzende Saugung. Durch diese und durch den Wurzeldruck wird es ermöglicht, daß die von der Wurzel aufgenommenen Säfte bis in die obersten Teile der Pflanze emporsteigen.

Die von einer einzelnen Eiche während der drei Sommermonate verdunstete Wassermenge hat man mit 12 *hl* berechnet. Daraus ergibt sich die Bedeutung großer Wälder für die Luftfeuchtigkeit und das Klima eines Landes. Einer zu weit gehenden, mit dem Verderben und Absterben der Pflanze endigenden Ausdünstung erscheint häufig durch besondere Schutzeinrichtungen vorgebeugt, so durch Verengung oder Schließung der Spaltöffnungen, durch Verdickung der Außenwand der Oberhautzellen, durch Wachsüberzüge, durch Behaarung etc. Junge Blätter werden insbesondere durch Rollung, Runzelung oder Faltung vor übermäßiger Ausdünstung und durch Veränderung der Lage der Spreite vor zu heftiger Erwärmung geschützt; oft bilden die Nebenblätter eine schützende Hülle für die sich entfaltenden Blätter. Viele auf trockenem Standorte wachsende Pflanzen entwickeln nur kleine Blätter, wodurch die verdunstende Oberfläche verringert wird; manche treiben außerordentlich lange Wurzeln, andere besitzen als Wasserspeicher ausgebildete Gewebe in den fleischigen Blättern oder im Stamme (Fetthenne, Dachwurz, Kaktus).

Die Assimilation. ¹⁾ Wie die Pflanze durch die Wurzel das Wasser mit den gelösten mineralischen Salzen und den Stickstoffverbindungen aus dem Boden empfängt, so liegt den chlorophyllhaltigen Zellen, namentlich jenen der Blätter, die Aufnahme des Kohlendioxyds ob. Zugleich besorgen diese Zellen unter dem Einflusse des Lichtes und der entsprechenden Wärme ²⁾ die Erzeugung der organischen Verbindungen aus

¹⁾ *assimiläre* ähnlich machen.

²⁾ Die Assimilation beginnt so wie jede andere Lebenstätigkeit der Pflanze (das Wachstum, die Wasseraufnahme etc.) bei einer gewissen Temperatur, steigert sich dann bis zu einem bestimmten höheren Wärmegrad und nimmt bei noch weiterer Steigerung der Temperatur allmählich ab, bis sie endlich ganz erlischt. Das Wärmebedürfnis der Pflanze ist sehr verschieden: manche (z. B. die Palmen) benötigen eine Jahrestemperatur von mindestens 15—20°, andere hingegen (z. B. die Flechten und Moose) finden auch bei einer unter 0° gelegenen Jahrestemperatur und einem kurzen Sommer noch ihr Fortkommen. — Das Lichtbedürfnis der Gewächse ist gleichfalls ein verschiedenes; darum wählen einige den schattigen Waldboden, andere

der aufgenommenen anorganischen Nahrung. Bei diesem Prozesse, den man Assimilation nennt, verbraucht die Pflanze Kohlendioxyd (das der Luft entnommen wird*) sowie Wasser (welches die Wurzeln der Pflanze zuführen) und scheidet Sauerstoff aus. Die Luft tritt durch die Spaltöffnungen in die Atemhöhle, wo sie die Wände der chlorophyllreichen Zellen erreicht. Das Kohlendioxyd durchdringt die Zellwand und gelangt zum Chlorophyll, welches aus den Bestandteilen dieses Gases und des Wassers ein Kohlenhydrat (Stärke oder Zucker) erzeugt.***) Aus diesen Kohlenhydraten werden die übrigen für den Aufbau und die Erhaltung der Pflanze nötigen stickstofffreien organischen Verbindungen (Zellulose, Dextrin, Gummi, Öle, Harze etc.) und durch Hinzutritt von salpetersauren und Ammoniaksalzen die stickstoffhaltigen Verbindungen, die Eiweißkörper (Protoplasma, Kleber, Pflanzenalbumin und Pflanzenkäsestoff oder Legumin¹⁾), die Alkaloide und die Farbstoffe (Chlorophyll, Etiolin etc.) gebildet.

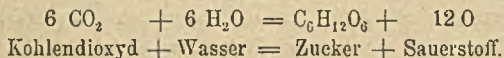
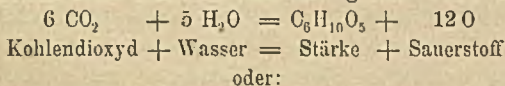
Jene Verwesungs- und Schmarotzerpflanzen, welche kein Blattgrün enthalten, assimilieren auch kein Kohlendioxyd, sondern decken ihren Bedarf an Kohlenstoff aus den organischen Verbindungen ihres Nährbodens. Hingegen beziehen die mit Blattgrün reichlich versehenen Verwesungs- und Schmarotzerpflanzen, wie z. B. die Mistel, zweifellos auch freies Kohlendioxyd.

Die Atmung. Während die Assimilation und die damit verbundene Sauerstoffausscheidung bloß in den grünen Pflanzenteilen und nur unter dem Einflusse des Sonnenlichtes stattfindet, geht in allen Pflanzenorganen, besonders aber in den Laubblättern, ein zweiter Prozeß stets vor sich; es ist dies die Atmung, wobei Sauerstoff aufgenommen und Kohlendioxyd ausgeschieden wird. Der Ein- und Austritt der

die sonnige Wiese zum Standorte. In dunklen Wohnräumen gehen Topfpflanzen ebenso aus Lichtmangel zugrunde wie die am Beginne des Frühlings im Laubwalde sich entwickelnden Gewächse, sobald die Bäume sich wieder belauben. Viele Pflanzen sind auf eine verschiedene Beleuchtungsstärke eingerichtet, indem ihre Blätter sich bei starker Belichtung parallel den einfallenden Lichtstrahlen, bei schwacher senkrecht dazu stellen.

*) Grüne Pflanzen, welche sich zeitlebens unter Wasser befinden, decken ihren Bedarf an Kohlendioxyd aus dem sie umspülenden kohlenensäurehaltigen Wasser.

***) Diesen Prozeß kann man sich etwa in folgender Weise erklären:



Der bei diesem Prozeß von der Pflanze ausgeschiedene Sauerstoff ersetzt den durch Verbrennen, Atmen etc. bewirkten Sauerstoffverlust der Luft. Die grünen Pflanzen tragen daher zur Verbesserung der Luft bei.

¹⁾ legümen Hülsenfrucht.

Gase wird durch zahlreiche Spaltöffnungen ermöglicht, welche an der Oberhaut der Stengel und Blätter, besonders an der Blattunterseite, vorkommen und mit den Zwischenzellräumen des Grundgewebes in Verbindung stehen.

Die Atmung ist das Gegenspiel der Assimilation. Während bei letzterer Kohlendioxyd gespalten, Sauerstoff ausgeschieden, ein Kohlenhydrat gebildet und Wärme gebunden wird, findet bei der ersteren eine Zersetzung von Kohlenhydraten, eine Aufnahme von Sauerstoff, eine Ausscheidung von Kohlendioxyd und ein Freiwerden von Wärme statt. Dieser Zersetzungsprozeß beschränkt sich aber nur auf einen Teil der in den grünen Zellen erzeugten Stoffe; ihre Hauptmasse wird zum Aufbau des Pflanzenkörpers verwendet. Die zum Betriebe des Aufbaues nötigen Kräfte liefern die bei der Atmung zersetzten Stoffe. Assimilation und Atmung ergänzen sich darum gegenseitig und sind gleich wichtig für das Leben der Pflanze.

3. Die Hochblätter.

Unter dem Namen Hochblätter faßt man alle Blattgebilde zusammen, welche in der Blütenregion des Stammes stehen. Hieher gehören zunächst die Stützblätter, aus deren Achseln die Blüten, beziehungsweise die Äste eines Blütenstandes entspringen. Weichen diese Blätter in der Form und Farbe von den Laubblättern ab, so werden sie Deckblätter genannt. Die Blütenscheide ist ein Deckblatt, welches bald eine Einzelblüte (Schneeglöckchen), bald einen ganzen Blütenstand umgibt (Lauch). Stehen mehrere Deckblätter am Grunde einer Blüte oder eines Blütenstandes, so spricht man von einer Blütenhülle. Die obersten Hochblätter sind einander immer sehr genähert und in der Regel als dichtgedrängte Wirtel ausgebildet; sie bilden zusammen die Blüte.

Die Stütz- und Deckblätter, Blütenscheiden und Blütenhüllen sind schützende Decken der jungen Blüten und Blütenstände; oft treten Hochblätter auch in den Dienst der Bestäubung, indem durch ihre auffallende Färbung Insekten angelockt werden (Wachtelweizen, Lungenkraut); mitunter spielen sie bei der Fruchtbildung (Becherfrüchtler) oder Fruchtverbreitung eine Rolle (Linde).

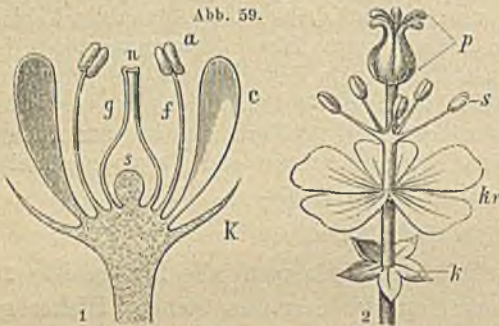
Im Gegensatze zu den bisher besprochenen Organen, welche der Erhaltung der Pflanze dienen und Vegetationsorgane¹⁾ genannt werden, haben die Blüten sowie die aus diesen entstehenden Früchte die Vermehrung der Pflanzen zur Aufgabe: sie sind die Fortpflanzungs- oder Reproduktionsorgane²⁾ der Blütenpflanzen. Die Fortpflanzungsorgane der blütenlosen Pflanzen sollen erst bei der Beschreibung der wichtigsten Familien dieser Gewächse besprochen werden.

D. Die Blüte.

Bestandteile der Blüte. Die Blüten bestehen aus verschiedenen gestalteten Hochblättern und dem als Blütenboden bezeichneten

¹⁾ vegetativs zum Wachstum gehörig. — ²⁾ reproducere hervorbringen.

Teile des Stammes, welcher diese Blätter trägt. Jede Blüte stellt einen kleinen Sproß dar, dessen Blätter wie die einer Knospe einander genähert und in Kreisen (Zyklen¹⁾, seltener in einer Spirale angeordnet sind. Während aber bei den Laubknospen die Achsenglieder in der Regel sich später strecken und die Blätter voneinander entfernen, verharren die Blütenteile auch nach ihrer Entfaltung in der genäherten Stellung.



Teile der Blüte. Fig. 1 eine Blüte im Längsschnitt; *k* Kelch, *c* Blumenkrone, *f* Staubfaden und *a* Staubbeutel der Staubgefäße, *g* Stempel, *n* dessen Narbe, *s* eine vom Fruchtknoten eingeschlossene Samenknospe; Fig. 2 schematische Darstellung einer Blüte mit verlängerten Achsengliedern; *k* Kelch, *kr* Krone, *s* Staubgefäße, *p* Stempel.

Betrachtet man eine Blüte näher (Abb. 59), so bemerkt man außen die gewöhnlich in zwei Kreisen angeordneten Blätter, welche man in ihrer Gesamtheit Blütendecke nennt, da sie die anderen Blütenteile in der Jugend bedecken. Die einfache sowie auch die aus zwei gleichartigen Blattkreisen gebildete Blütendecke wird als Perigon²⁾ bezeichnet.

Sind die Blätter der beiden Wirtel einer Blütendecke verschieden, so bilden die des äußeren Kreises den Kelch, die des inneren Wirtels die Blumenkrone. In manchen Blüten (z. B. bei den Windröschen) fehlt die Blumenkrone, während sie bei den verwandten Pflanzen entwickelt erscheint; der Kelch ist dann häufig kronenartig.

Im Innern der Blüte stehen die den Blütenstaub oder Pollen erzeugenden Staubgefäße und die Fruchtblätter, welche letztere bezüglich ihrer Zahl und Verwachsung große Mannigfaltigkeit zeigen. Bei den Nadelhölzern erscheinen sie flach ausgebreitet; bei dem größten Teil der Blütenpflanzen sind sie eingerollt, an den Rändern verwachsen und bilden ein die Samenknospen einschließendes Gehäuse, das man Stempel nennt. Sein unterer, verdickter Teil, der Fruchtknoten, geht oben gewöhnlich in den stiel förmigen Griffel über, welcher die Narbe trägt. Fehlt der Griffel, so sitzt die Narbe unmittelbar auf dem Fruchtknoten (Mohn).

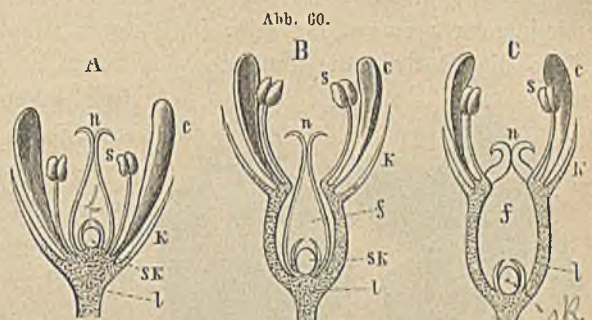
Die gegenseitige Stellung der Blütenteile. Nach der gegenseitigen Stellung der Blütenteile unterscheidet man unter- und oberständige Fruchtknoten (Abb. 60). Beim unterständigen Fruchtknoten verwächst der krugförmige Blütenboden mit den Fruchtblättern, so daß die übrigen Blütenteile auf dem Fruchtknoten eingefügt zu sein

¹⁾ *kyllos* Kreis. — ²⁾ *peri* herum, *gónos* Brut, Same.

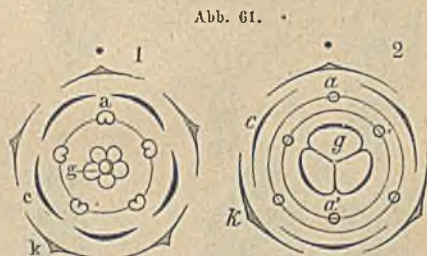
scheinen (Schneeglöckchen, Apfelbaum). Der oberständige Fruchtknoten steht entweder über der Einfügung der Staubgefäße und Blütenblätter auf dem kegel- oder kugelförmigen Blütenboden (Kreuzblütler), oder er erhebt sich vom Grunde des krugförmigen Blütenbodens, ohne mit diesem seitlich zu verwachsen (Kirsche). Zwischen dem unter- und oberständigen Fruchtknoten kommen zahlreiche Übergänge vor; der Fruchtknoten ist dann halb unter-, halb oberständig (Steinbrech).

Pflanzen, bei welchen Staubfäden und Blütendecke tiefer als der Stempel entspringen und frei auf dem Blütenboden stehen, heißen Bodenblütige; Staubfäden und Blütendecke sind dann unterständig. Bei den Kelchblütigen sind Staubfäden und Blumenkrone am Grunde mit dem Kelch derart verschmolzen, daß sie auf diesem zu stehen scheinen; Staubfäden und Blumenkrone sind dann entweder umständig oder oberständig.

Die Anordnung sämtlicher Blütenteile übersieht man am leichtesten an einem Blütendiagramm.¹⁾ Darunter versteht man ein Schema, in welchem die Blütenteile im Grundriß nach Zahl und Stellung durch Zeichen dargestellt sind, die ungefähr dem Querschnitt dieser Teile ähnlich sehen (Abb. 61). Im einfachsten Falle, z. B. bei der Glockenblume, besteht das Blütendiagramm aus vier Kreisen. Auf dem ersten, dem äußeren, liegen die Kelch-, auf dem zweiten die Kronenblätter, auf dem dritten die Staubgefäße und auf dem vierten, dem innersten, die den Stempel bildenden Fruchtblätter. Mitunter gelangt von diesen vier Kreisen der eine oder der andere nicht zur Ausbildung; auch können einzelne dieser Kreise verdoppelt sein, wie z. B. der die Staubgefäße enthaltende Kreis bei der Tulpe. Da die Gruppierung der Pflanzen hauptsächlich auf den Zahlen- und Lagerungsverhältnissen der



Längsschnitt durch drei Blüten zur Veranschaulichung der gegenseitigen Stellung der Blütenteile. Fig. A und B oberständige, Fig. C unterständige Fruchtknoten; l Blütenboden, k Kelch, c Krone, n Staubgefäß, f Fruchtknoten, z Narbe, sk Samenknope.



Blütendiagramme. Fig. 1 Diagramm einer fünfzähligen Blüte mit einem Kelch-, einem Kronen-, einem Staubgefäß- und einem Fruchtblattkreis; Fig. 2 Diagramm einer dreizähligen Blüte mit zwei Staubgefäßkreisen, k Kelch, c Krone, a und a' Staubgefäße, g die den Stempel bildenden Fruchtblätter.

¹⁾ *diagramma* Umriß, Zeichnung.

Blütenteile beruht, so läßt sich oft aus den Diagrammen der Grad der Verwandtschaft verschiedener Pflanzen erkennen.

Die Blütendecke. Die Blätter der Blütendecke können frei oder miteinander verwachsen sein. Im letzteren Falle bilden die verwachsenen Teile die Röhre, die freibleibenden Blatteile den Saum der Blütendecke (Abb. 62).

Sind alle Blätter eines jeden Blattkreises der Blütendecke untereinander gleich und in bezug auf ihre Richtung gleichmäßig um die Mitte der Blüte verteilt, so ist die Blütendecke regelmäßig (mehrsseitig symmetrisch¹⁾ oder actinomorph²⁾; die anderen Blütendecken sind in der Regel einfach symmetrisch (zweiseitig symmetrisch oder zygomorph³⁾, d. h. man kann sie mittels einer durch die Blüte gelegten Ebene in zwei spiegelbildlich gleiche Teile zerlegen. Nur wenige Pflanzen besitzen eine unsymmetrische Blütendecke, z. B. der Baldrian.

Die drei Arten der Blütendecke (Kelch, Krone, Perigon) weisen sehr mannigfache Formen auf, wie die Figuren 62—67 zeigen.

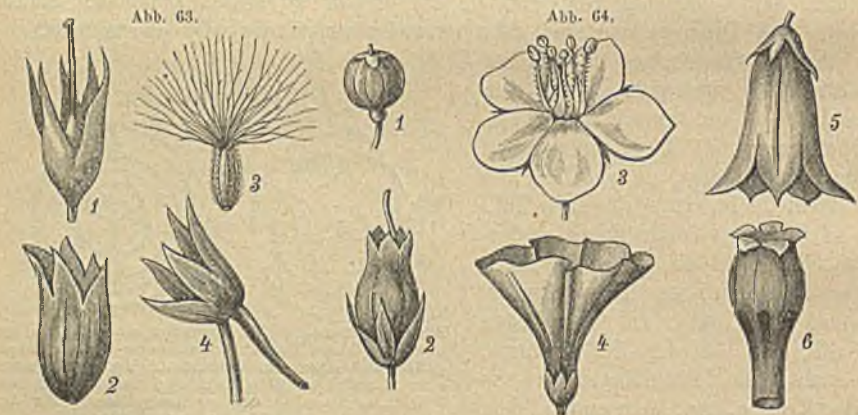


Fig. 1 fünfblättriger, regelmäßiger Kelch der Königskerze; Fig. 2 fünfspaltiger, symmetrischer Kelch vom Salbei; Fig. 3 haarförmiger Kelch vom Kreuzkraut; Fig. 4 gespornter Kelch der Kapuzinerkresse.

Regelmäßige, verwachsenblättrige Blumenkronen. Fig. 1 kugelförmige Krone der Heidelbeere; Fig. 2 krugförmige Krone vom fleischfarbigen Heidekraut; Fig. 3 radförmige Krone vom Gauchheil; Fig. 4 trichterförmige Krone der Ackerwinde; Fig. 5 glockenförmige Krone der pürschblättrigen Glockenblume; Fig. 6 röhrenförmige Krone der knolligen Beinwurz.

Die Hauptformen der regelmäßigen, verwachsenblättrigen Blumenkronen sind: die kugel-, die krug-, die glocken-, die trichter-, die röhren- und die radförmige (Abb. 64). Die wichtigsten Arten der sym-

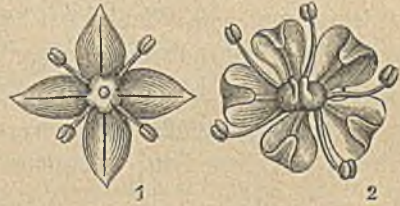
¹⁾ *symmetros* ebenmäßig. — ²⁾ *actis* Strahl, *morphé* Gestalt, Form. — ³⁾ *zygón* Joeh.

metrischen, verwachsenblättrigen Blumenkrone sind: die zungenförmige und die zweilippige (Abb. 65).

Die regelmäßigen, getrenntblättrigen Blumenkronen bezeichnet man nach der Anzahl der Kronenblätter als drei-, vier-, fünf-... blättrig

Fig. 65.

Abb. 66.



Symmetrische, verwachsenblättrige Blumenkronen. Fig. 1 Blüte vom Habichtskraut, k Haarkelch, c zungenförmige Blumenkrone (vergr.); Fig. 2 Blüte vom Wiesensalbei, k Kelch, o Ober-, u Unterlippe.

Regelmäßige, getrenntblättrige Blumenkronen. Fig. 1 Blüte vom gelben Hartriegel mit vierblättriger Krone; Fig. 2 Blüte vom Kümmel mit fünfblättriger Krone (vergrößert).

(Abb. 66). Unter den symmetrischen, getrenntblättrigen Blumenkronen ist die Schmetterlingsblüte die wichtigste (Abb. 67).

Die Blütendecken schützen die zarten inneren Blütenteile vor schädlichen Witterungseinflüssen und locken durch ihre meist lebhaftere Färbung und ihren Duft die für die Bestäubung wichtigen Insekten an. Letztere Aufgabe fällt zumeist der Krone zu. Wenn diese fehlt oder in Honiggefäße umgewandelt ist, werden die Insekten durch den kronenartigen Kelch (Buschwindröschchen, Kuhschelle, Trollblume, Eisenhut) oder durch die lebhaft gefärbten Deckblätter oder Blütenstiele auf die Blüte aufmerksam gemacht (Hartriegel, Sterndolde, Edelweiß, Mannstreu).

Abb. 67.

Abb. 68.

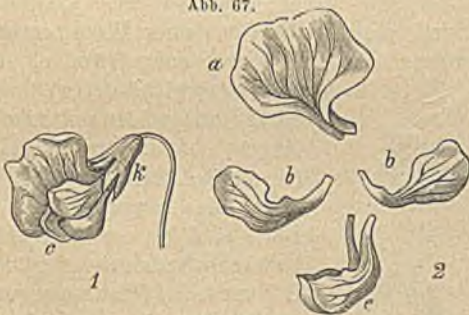


Fig. 1 Schmetterlingsblüte der Saaterbse; k Kelch, c Krone; Fig. 2 Teile der Krone einer Schmetterlingsblüte; a Fahne, bb die beiden Flügel, c das aus zwei verwachsenen Blättern gebildete Schiffchen.

Vollkommene Blüte vom bitter-süßen Nachtschatten; a Staubgefäße, g Stempel.

Die wesentlichen Blütenteile. Staubgefäße und Stempel werden als wesentliche Blütenteile bezeichnet, denn sie sind zur Bildung der Frucht unbedingt notwendig.

Bei den meisten Pflanzen kommen beide in derselben Blüte vor; diese Gewächse haben vollkommene Blüten (Abb. 68). Es gibt aber auch Pflanzen, welche zweierlei Blüten besitzen: in der einen Blütenart

sind nebst der Blütendecke nur Staubgefäße vorhanden (Staub- oder Pollenblüten, Abb. 69, Fig. 1, *a* und Fig. 2), in den anderen kommen keine Staubgefäße, sondern nur Stempel oder nur Fruchtblätter vor (Stempel- oder Fruchtblüten, Abb. 69, Fig. 1, *b* und Fig. 3).

Finden sich Staub- und Fruchtblüten an einem Pflanzenindividuum, so nennt man die Pflanze einhäusig (Abb. 69, Fig. 1). Trägt hingegen das eine Individuum einer Pflanzenart nur Staub-, das andere nur Fruchtblüten, so ist die Pflanze zweihäusig (Abb. 69, Fig. 2 und 3).

Die Staubgefäße kommen in verschiedener Anzahl vor. Gewöhnlich stimmt ihre Zahl mit jener der Kronenblätter überein. Zuweilen verdoppelt oder vervielfacht sich ihre Anzahl; dann bilden sie zwei oder mehrere Wirtel, oder sie sind (wie z. B. bei der Seerose) spiralig angeordnet.

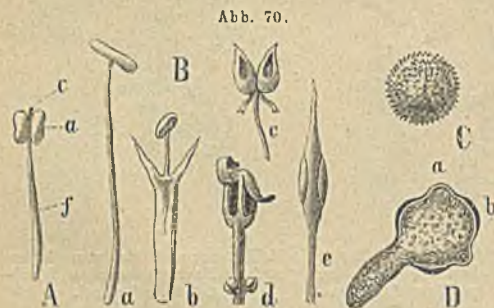


Unvollkommene Blüten. Fig. 1 einhäusige Blüten des Haselnußstrauches; Fig. 2 und 3 zweihäusige Blüten der weißen Weide; 2 und *a* Staubblüten, 3 und *b* Stempelblüten.

An jedem Staubgefäß unterscheidet man einen meist fadenförmig verlängerten Teil, den Staubfaden oder Antherenträger, und die eigentliche Bildungsstätte des Pollens, den Staubbeutel oder die Anthere¹⁾, welche aus dem Zwischenband und den Pollenbehältern besteht (Abb. 70).

Hinsichtlich ihrer Länge sind die Staubgefäße einer Blüte entweder gleich oder verschieden; insbesondere sind von vier Staubgefäßen oft zwei

länger (zweimächtig) und bei sechs Staubgefäßen mitunter vier länger als die zwei anderen (viermächtig, Abb. 71).



Staubgefäße. Fig. A Teile eines Staubgefäßes; *f* Faden, *a* Anthere, *c* Zwischenband; Fig. B Staubgefäße verschiedener Pflanzen; *a* Taglilie, *b* Schnittlauch (schwach vergr.), *c* Heidekraut (mit schleifenförmigen Anhängseln und durch zwei Löcher sich öffnend), *d* Lorbeer (mit zwei Klappen aufspringend), *e* Einbeere; Fig. C ein Pollenkorn; Fig. D keimendes Pollenkorn; *a* verdünnte, *b* verdickte Stelle seiner äußeren Haut. (Fig. C und D vergr.)

Die Staubgefäße einer Blüte sind bei der Mehrzahl der Gewächse voneinander getrennt. Bei manchen Pflanzen verwachsen die Staubfäden untereinander in ein, zwei oder mehrere Bündel (ein-, zwei- oder mehrbrüdrige Staubgefäße). Bei den Korblütlern sind die Staubbeutel jeder Blüte miteinander zu einer Röhre verbunden (syngenesische²⁾ Staubgefäße. Abb. 89, Fig. 3).

¹⁾ *antherós* blühend. — ²⁾ *syn* zusammen, *génesis* Erzeugung, Wachstum.

Die Zellen des aus den Staubbeuteln tretenden Pollens kleben mitunter in größerer Menge zusammen (wie beim Knabenkraut) und haften dann auch leicht an Insekten und anderen Tieren, welche, Nahrung suchend, in die Blüte kommen (haftender Pollen). Hängen die Pollenzellen unter sich nicht zusammen (z. B. beim Haselnußstrauch), so wirbeln sie nach der geringsten Erschütterung und beim leisesten Lufthauch als Staub in die Lüfte (stäubender Pollen). Der stäubende Pollen wird in der Regel durch den Wind auf die Narbe getragen. Solche »windblütige Pflanzen« blühen zumeist schon zeitlich im Frühling, wenn die Bäume und Sträucher noch unbelaubt sind und der Wind zu den Blüten freien Zutritt hat. Sie besitzen sehr feinkörnige Pollen in reicher Menge und verhältnismäßig große, dem Winde frei entgegengesetzte Narben; auch sind sie meist duft- und honiglos und entbehren häufig der Blütendecke. — Der haftende Pollen wird durch Tiere, namentlich durch Insekten, auf die Narbe gebracht (insektenblütige Pflanzen). Kleine Blüten erscheinen zu Köpfchen, Körbchen, Dolden und anderen Blütenständen vereinigt und sind dann für die Insekten leichter wahrnehmbar. Auch werden diese Tiere durch die Farbe und den Geruch der Blüten sowie durch zuckerhaltige Flüssigkeiten, die in den Honigdrüsen (Nektarien) entstehen, angelockt. Manche Blüten besitzen für die honigsuchenden Insekten bequeme »Anflug-« oder »Sitzplätze« und zeigen durch die »Saftmale« wahrscheinlich den Besuchern den Weg zu den Honiggefäßen. Diese haben immer eine solche Lage, daß der Pollen auf den Körper des in die Blüte eindringenden Tieres und durch dieses auf die Narbe einer anderen Blüte gelangt. In manchen Blüten werden die Insekten einige Zeit gefangen gehalten und beim Umherkriechen mit Pollen bedeckt (Aron, Osterluzei). Viele Blüten, denen der Honigsaft fehlt (wie der Mohn, die Waldrebe, das Windröschen, das Leberblümchen, die Rosen), bieten Käfern, Fliegen, Netzflüglern etc. den Pollen als Nahrung und veranlassen so die Übertragung ihres Blütenstaubes.

Abb. 71.

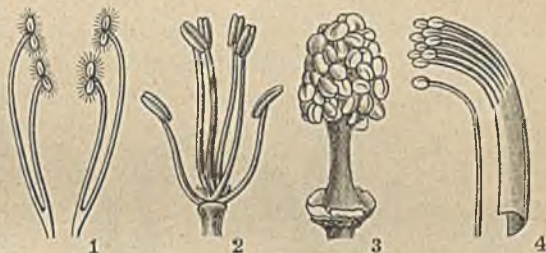


Fig. 1 zweimächtige Staubgefäße der Taubnessel; Fig. 2 viermächtige Staubgefäße vom Ackersenf; Fig. 3 einbrüdrige Staubgefäße der wilden Malve; Fig. 4 zweibrüdrige Staubgefäße der Santerbse.

wahrscheinlich den Besuchern den Weg zu den Honiggefäßen. Diese haben immer eine solche Lage, daß der Pollen auf den Körper des in die Blüte eindringenden Tieres und durch dieses auf die Narbe einer anderen Blüte gelangt. In manchen Blüten werden die Insekten einige Zeit gefangen gehalten und beim Umherkriechen mit Pollen bedeckt (Aron, Osterluzei). Viele Blüten, denen der Honigsaft fehlt (wie der Mohn, die Waldrebe, das Windröschen, das Leberblümchen, die Rosen), bieten Käfern, Fliegen, Netzflüglern etc. den Pollen als Nahrung und veranlassen so die Übertragung ihres Blütenstaubes.

Unwillkommene Blütengäste (wie Ameisen, Blattläuse, Asseln) werden von der Blüte durch die an manchen Stengeln vorkommenden Klebstoffe (Pechnelke), durch wollige, spinnenwebenartige Haarüberzüge, Borsten (Schwarzwurzel), durch Wasseransammlungen in den Achseln gegenüberstehender Blätter (Weberkarde) oder durch überhängende Stellung der Blüten (Glockenblume) ferngehalten, oder es ist ihnen der Honig durch seine Unterbringung in versteckten Gruben, Rinnen oder Röhren (Lerchensporn, Erdrauch, Löwenmaul) oder endlich durch Verdecken (Boretsch, Weiderich, Taubnessel) unzugänglich gemacht.

Werden die Pollenkörner durch Regen oder reichlichen Tau befeuchtet, so schwellen sie an und können schließlich platzen; der Pollen muß daher

gegen Nässe gesichert sein. Dies geschieht in mannigfacher Weise, z. B. durch die breiten Flächen des Laubes (Linde), durch die Blütensehede (Aron), durch die blattartigen Griffeläste (Schwertlilie) oder durch die Blütendecke. Bald erscheint die nach oben gewendete rad- oder tellerförmige Krone am Schlunde eingeschnürt und mit Haaren oder Drüsen besetzt (Vergiftmeinnicht, Mannsschild), bald werden die Staubgefäße von der Blütendecke eingehüllt (Trollblume) oder überwölbt (Löwenmaul, Salbei, Veilchen, Eisenhut), bald schließen sich die Blüten am Abend und bei Eintritt ungünstiger Witterung (Herbstzeitlose, Safran, Enzian, geknäulte und ährige Glockenblume, Pfingst- und Scerose, Stechapfel, Milchstern, Rose); bei manchen Korblütlern bedecken bei feuchtem Wetter oder nachts die zungenförmigen Randblüten, mitunter auch der Hüllkelch die Blüten der Scheibe (Wetterdistel), während viele andere Blüten dann infolge Krümmung der Stiele oder Stengel nickend werden (pfirsichblättrige Glockenblume, Tollkirsche, Primeln, Lungenkraut, Schnee- und Maiglöckchen, Tulpe).

Eine Blüte kann einen oder mehrere Stempel enthalten und dieser kann wieder aus einem oder mehreren Fruchtblättern entstanden sein

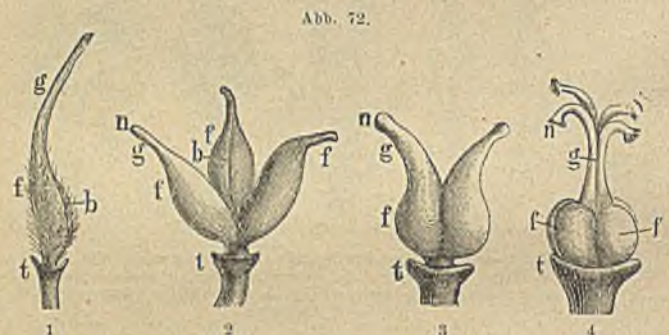


Abb. 72. Fig. 1 der aus einem Fruchtblatte gebildete Stempel vom Honigklee; Fig. 2 drei einblüttrige Stempel aus einer Blüte vom Eisenhut; Fig. 3 Stempel vom Steinbrech, aus zwei Fruchtblättern gebildet, die nach oben auseinanderweichen; Fig. 4 der aus vier Fruchtblättern entstandene Stempel vom Kreuzdorn; t Blütenboden, f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe, b Bauchnath.

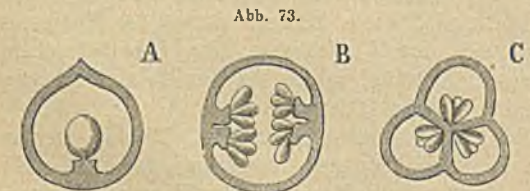


Abb. 73. Fruchtknotenquerschnitte. Fig. A einblättriger einfachfrüger, Fig. B zweiblättriger einfachfrüger, Fig. C dreiblättriger dreifrüger Fruchtknoten. (Schematisch.)

Fruchtblatt einen Stempel bilden, oder die wirtelförmig gestellten Fruchtblätter sind zu einem einzigen Stempel verwachsen. So besitzen die Hahnenfußartigen mehrere einblättrige, die Mohnartigen einen mehrblättrigen Stempel. Der Fruchtknoten einblättriger Stempel ist stets einfachfrüger, jener der mehrblättrigen Stempel kann ein- oder mehrfrüger sein.

Im Innern des Fruchtknotens befinden sich die Samenknospen (Abb. 74). Bei den Nadelhölzern stehen die Samenknospen frei auf den

(Abb. 72 und 73). Die Steinfrüchtler, die Schmetterlingsblütler etc. haben einen einzigen einblättrigen Stempel. Wurden bei der Bildung der Blüte mehrere Fruchtblätter angelegt, so kann jedes

Fruchtblatt einen Stempel bilden, oder die wirtelförmig gestellten Fruchtblätter sind zu einem einzigen Stempel verwachsen. So besitzen die Hahnenfußartigen mehrere einblättrige, die Mohnartigen einen mehrblättrigen Stempel.

Fruchtblättern. (Bedeckt- und nachtsamige Pflanzen.)

Jede Samenknospe enthält einen eiförmigen Kern, welcher bis auf den Keimmund von einer oder zwei Hüllen bedeckt ist (Abb. 75). In einer größeren Zelle des Kernes entstehen mehrere Zellen, von denen eine (die Eizelle) sich schließlich zum Keimling entwickelt.

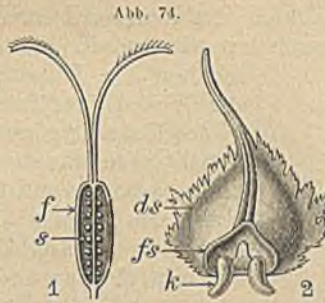
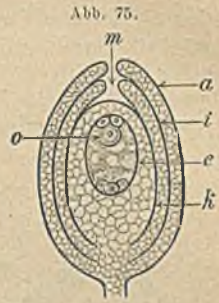


Fig. 1 Längsschnitt durch den Fruchtknoten einer Nelke, dessen Fruchtblätter / die Samenknospen *s* einschließen; Fig. 2 ein Fruchtblatt (Fruchtschuppe) *fs* der Weißtaube mit zwei Samenknospen *k* und der Deckschuppe *ds*. (Beide Figuren schwach vergrößert.)



Eine Samenknospe im Längsschnitt mit den beiden Hüllen *a* und *i*, dem Keim- oder Knospenmund *m* und dem Kern *k*, in dessen größter Zelle *e* die Eizelle *o* entsteht (vergr.).

E. Die Frucht.

Die Befruchtung. Wenn die einzelnen Blütenteile ihre volle Ausbildung erlangt haben, öffnen sich die Staubbeutel und der Pollen gelangt entweder unmittelbar oder durch den Wind (Abb. 76), häufig aber durch Honig suchende Insekten (Abb. 77) auf die Narbe derselben oder einer anderen Blüte der gleichen Art und bewirkt die Befruchtung der Samenknospen (Abb. 78).

Sobald der Pollen auf die Narbe gelangt, wird er hier durch eine klebrige, zuckerhaltige Absonderung festgehalten und zum Keimen gebracht. Der von der inneren Wand des Pollenkornes

Abb. 77.



Abb. 76.



Übertragung des Pollens beim Haselnußstrauch aus den Staubblüten (a) auf die Narben der Stempelblüten (b) durch den Wind.

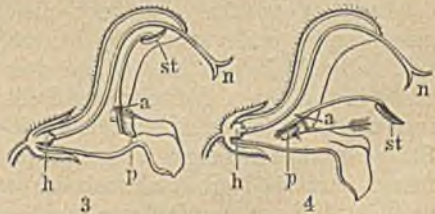


Fig. 1—4. Übertragung des Pollens beim Wiesensalbei aus den Antheren der einen Blüte auf die Narbe einer anderen durch Vermittlung eines Insektes (Fig. 3 und 4 im Querschnitt). Die beiden Staubgefäße haben lange Zwischenbänder, die um den Punkt *a* drehbar sind. Wenn ein Insekt, welches die Honigscheibe *h* erreichen will, bei *p* anstößt, findet eine Drehung des Zwischenbandes um seinen Stützpunkt *a* statt, wodurch der Staubbeutel *st* auf den Rücken des Tieres kommt. Beim Eindringen in eine ältere Salbeiblüte wird der Pollen durch das Insekt auf die nun in den Eingang der Blüte gestellte Narbe *n* übertragen.

umhüllte protoplasmatische Inhalt durchbricht die äußere Wand des Pollenkornes an einer verdünnten Stelle und bildet einen Keimschlauch, der durch

den Griffelkanal und durch den Keimmund zum Samenknospenkern hineinwächst. Durch endosmotischen oder unmittelbaren Übertritt des plasmatischen Inhaltes des Pollenschlauches wird die Eizelle zur Weiterentwicklung, d. h. zur Umwandlung in den Keimling veranlaßt. Der heranwachsende Keimling verbraucht den Inhalt des Knospenkernes entweder vollständig, so daß die Samenhaut dann nur den Keimling umschließt, oder es entsteht neben dem Keimling ein zelliger Körper, den man als Sameneiweiß bezeichnet.

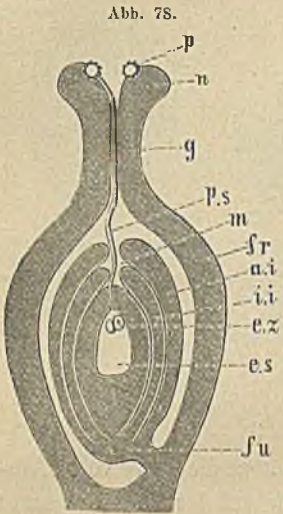


Abb. 78.
Samenknope zur Zeit der Befruchtung. *fr* Fruchtknoten, *g* Griffel, *n* Narbe, *p* Pollenkorn, *p.s* Pollenschlauch, *a.i* äußere, *i.i* innere Hülle des Samenknospenkernes, *m* Keimmund, *e.s* eine Zelle des Kernes, *i.z* in welcher die Eizelle *e.z* entsteht, *fu* Samenknoस्पenträger. (Schematisch.)

Bei den nachtsamigen Pflanzen, deren Samenknospen nicht von Fruchtblättern eingeschlossen sind, wird der Pollen gleich auf den Keimmund der Samenknope übertragen.

Aber auch dann, wenn der Pollen auf die Narbe, beziehungsweise auf den Keimmund gelangt, müssen günstige Umstände zusammenwirken, wenn die Befruchtung recht vollständig erfolgen soll. Namentlich ist hierbei notwendig: 1. eine entsprechende Temperatur, 2. eine angemessene Feuchte, 3. Windstille oder mäßig bewegte Luft.

1. Wie zum Keimen eine gewisse Temperatur erforderlich ist, so bedürfen auch die Pollenkörner zum Auswachsen einer entsprechenden Wärme. Ohne Zweifel bleiben die Blüten der Getreidearten, der Obstbäume etc. in manchen Jahren auch deshalb unbefruchtet, weil zur Zeit der Blüte kalte Witterung andauert, wobei wohl kein Erfrieren der Pflanzen eintritt, aber die Keimung des Pollens unterbleibt.

2. Die Bildung der Pollenschläuche erfolgt weder bei zu feuchter noch bei zu trockener Witterung. Regnet es zur Blütezeit heftig und andauernd, so werden nicht nur die Pollenkörner aus den Blüten herausgeschwemmt und von den Narben abgespült, sondern es kommt dann auch vor, daß viele Pollenzellen infolge einer zu reichlichen Wasseraufnahme platzen.

3. Bei jenen Blüten, deren Pollen durch die Luft auf die Narbe übertragen wird, fördert eine mäßige Bewegung der Luft die Bestäubung. Heftige Stürme wirken hingegen schädlich, weil sie den Pollen von der Narbe entfernen und die Narben abtrocknen, wodurch das Anhaften der Pollenkörner und die Bildung des Pollenschlauches verhindert wird.

Die Übertragung des Pollens auf die Narbe derselben Blüte bezeichnet man als Selbstbestäubung, zum Unterschiede von der Fremdbestäubung oder Kreuzung, bei welcher der Pollen auf die Narbe einer anderen Blüte gelangt.

Befruchtet man Blüten mit dem eigenen Pollen und sieht darauf, daß kein fremder Blütenstaub auf die Narbe gelangen kann (z. B. durch vorsichtiges Umhüllen der Blüte mit Gaze), so entstehen weniger kräftig ausgebildete und minder keimfähige Samen als in Blüten, bei denen man ebenso

sorgfältig die Befruchtung mit Pollen anderer Blüten vollzogen hat; auch liefern die durch Kreuzung entstandenen Samen widerstandsfähigere Pflanzen als die durch Selbstbestäubung hervorgegangenen. Es haben sich daher bei den Pflanzen Einrichtungen entwickelt, die für die Kreuzung günstiger sind als für die Selbstbefruchtung, beziehungsweise die eine Selbstbefruchtung geradezu verhindern. Solche Einrichtungen sind:

1. Die ungleichzeitige Entwicklung des Pollens und der Stempel in derselben Blüte, und zwar öffnen sich bei den »vorstäubenden« Blüten (Nelke, Käsepappel, Korbblütler, Glockenblume) die Staubbeutel zuerst, während bei den »nachstäubenden« Blüten (Wegerich, Nieswurz) die Narbe schon früher ihre volle Entwicklung erlangt; 2. die gegenseitige Stellung der Blütenteile, indem sich in einigen Blüten lange Griffel und kurze Staubfäden, in anderen kurze Griffel und lange Staubfäden vorfinden (Primel, Lungenkraut, Weiderich etc., Abb. 79); 3. die Gestalt und gegenseitige Stellung der Teile mancher Blüten, welche Fremdbestäubung durch Insekten nötig machen (Abb. 77); 4. die ein- und zweihäusigen Pflanzen, bei denen Selbstbestäubung natürlich ganz ausgeschlossen ist.

Wenn in einer vollkommenen Blüte die Fremdbestäubung unterbleibt, dann tritt in der letzten Zeit des Blühens zumeist Selbstbestäubung ein. Auch hierfür besitzen die Blüten mannigfache Einrichtungen.

So können im Verlaufe des Blühens die Antheren, welche anfänglich tiefer als die Narbe stehen, infolge der Verlängerung der Staubfäden in die Höhe der Narbe gebracht werden (Nelken, Kreuzblütler), oder die Narbenäste krümmen sich derart, daß sie mit den Antheren in Berührung kommen (Sternmiere, Hungerblümchen, Gartengleise), oder die Selbstbestäubung wird durch die während des Blühens erfolgende Verlängerung des Stempels (Ackersenf, Frauenmantel), durch Strecken der Kronenröhre (Bilsenkraut, Tabak), durch Schließen oder Drehung der Krone (Glockenblume, Enzian) oder durch Krümmung des Blütenstieles (Nelkenwurz) herbeigeführt. Es gibt auch Pflanzen, deren Blüteneinrichtung eine Fremdbestäubung geradezu verhindert. So besitzt die namentlich am Beginne des Frühlings vorkommende Spielart der stengelumfassenden Taubnessel verkümmerte Blüten, die sich nicht genügend öffnen, um eine Fremdbestäubung zuzulassen, und kleistogame¹⁾ Blüten genannt werden. Solche Blüten kommen auch beim Veilchen, beim Sauerklee, bei Balsaminen etc. vor.

Die Frucht. Bald nach der Befruchtung welken die meisten Blütenteile und fallen ab; der Fruchtknoten hingegen entwickelt sich zu einem mehr oder weniger umfangreichen Gebilde; er wird zur Fruchtschale.

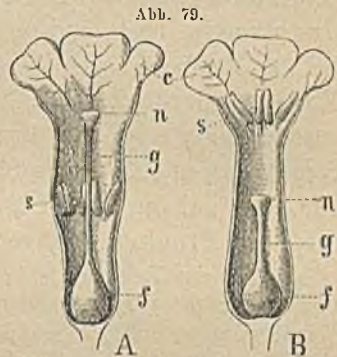


Abb. 79.
Zwei zur Fremdbestäubung eingerichtete Blüten der hohen Schlüsselblume: Fig. A mit kurzen Staubgefäßen und langem Griffel, Fig. B mit langen Staubgefäßen und kurzem Griffel; der Kelch ist nicht gezeichnet; c Krone, s Staubgefäße, f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe.

¹⁾ *kleistós* verschließbar, *gaméo* heiraten.

welche die aus den Samenknospen entstandenen Samen einschließt. Fruchtschale und Samen bilden zusammen die Frucht. Diese kann ein- oder mehrfächerig sein. Die Zahl der Fruchtfächer entspricht gewöhnlich der Anzahl der Fächer, die früher der Fruchtknoten zeigte. Seltener kommt es vor, daß ein oder mehrere Fruchtknotenfächer fehlgeschlagen (Linde).

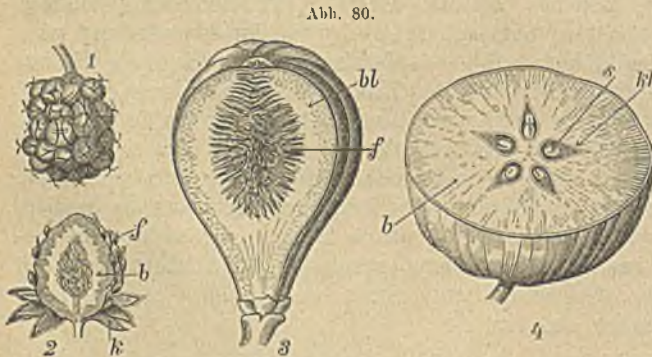
Arten der Früchte. Mit Rücksicht auf die Blütenteile, welche an der Fruchtbildung teilnehmen, unterscheidet man echte Früchte und Scheinfrüchte. An der Bildung von Scheinfrüchten nehmen außer dem Fruchtknoten noch andere Gebilde teil, nämlich die Blütendecke (wie bei der Maulbeere) oder der Blütenboden (wie beim Apfel, bei der Feige, Erdbeere, Hagebutte etc., Abb. 80). Echte Früchte entwickeln sich ausschließlich aus dem Fruchtknoten und den darin eingeschlossenen Samenknospen (Abb. 81—85).

Die echten Früchte werden nach der Beschaffenheit der Fruchtschale in Trockenfrüchte und saftige Früchte unterschieden.

Während Trockenfrüchte das Ausstreuen oder Ausschleudern der Samen und wegen ihres geringen Gewichtes die Verbreitung der Früchte durch den Wind, mitunter auch durch das Wasser begünstigen, werden saftige Früchte und ihre Samen wegen ihres Fruchtfleisches oft durch Vögel und andere Tiere verschleppt.

I. Die Trockenfrüchte bleiben entweder nach erlangter Reife geschlossen (Schließfrüchte), oder sie spalten sich in zwei oder mehrere Teile (Spaltfrüchte), wieder andere öffnen sich zur Reifezeit und entlassen die reifen Samen (Springfrüchte).

1. Die Schließfrüchte öffnen sich nie von selbst; zur Reifezeit fallen

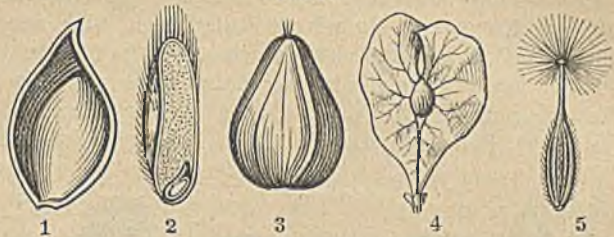


Scheinfrüchte. Fig. 1 Maulbeere, entstanden durch Verwachsung der fleischig gewordenen und die Nüsschen umhüllenden Perigone der in einem Kätzchen stehenden Blüten; Fig. 2 Sammel Frucht der Erdbeere mit dem fleischigen Blütenboden *b* und den Nüsschen *f*; *l* Kelch; Fig. 3 Feige im Längsschnitte; der fleischige, krugförmige Blütenbecher *bl* schließt zahlreiche Nüsschen *f* ein; Fig. 4 quer durchschnittenen Apfelfrucht, bei welcher der fleischig gewordene Blütenboden *b* die eigentliche Frucht, das Kernhaus *kh*, umhüllt; *s* Same.

sie samt dem in ihnen eingeschlossenen Samen von der Mutterpflanze ab (Abb. 81). Ist die Schließfrucht aus einem oberständigen Fruchtknoten hervorgegangen (Linde), so wird sie Nuß genannt; hat sich die Schließfrucht aber aus einem unterständigen Fruchtknoten entwickelt (wie z. B. bei den Korbblütlern), so wird

sie als Schließfrüchtchen (Achene¹⁾) bezeichnet. Wenn der Same einer Schließfrucht mit der Innenwand der Fruchtschale vollständig verwachsen ist (wie bei den Gräsern), so nennt man sie Kornfrucht. Eine mit einem Flügel versehene Schließfrucht heißt Flügelfrucht (Ulme).

Abb. 81.



Schließfrüchte. Fig. 1 Nüchchen des feigwurzigen Hahnenfußes im Längsschnitt; Fig. 2 Kornfrucht des Hafers im Längsschnitt; Fig. 3 Nuß der Rotbuche; Fig. 4 Flügelfrucht der Ulme; Fig. 5 Schließfrüchtchen mit Haarkelch vom Gifflattich.

Abb. 82.

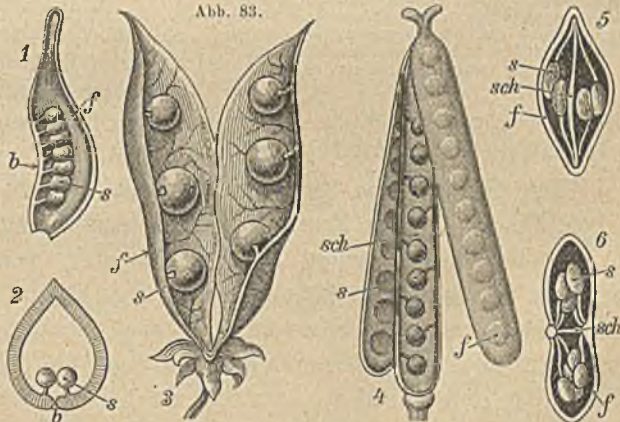


Spaltfrüchte. Fig. 1 zweiteilige Spaltfrucht vom Kummel; Fig. 2 dreiteilige Spaltfrucht der Zypressen-Wolfsmilch; Fig. 3 dieselbe nach Entfernung eines der drei Teilfrüchtchen; Fig. 4 vierteilige Spaltfrucht einer Wachsbiume; Fig. 5 mehrtellige Spaltfrucht der rundblättrigen Malve; Fig. 6 mehrtellige Spaltfrucht der wilden Malve nach Ablösung einiger Teilfrüchtchen.

2. Die Spaltfrüchte sind gewissermaßen eine Vereinigung mehrerer Schließfrüchte. Zwei oder mehrere die Samen bergende Fruchtschalen schließen während des Ausreifens dicht zusammen und trennen sich erst zur Reifezeit, wobei die Fruchtschale der Teilfrüchtchen geschlossen bleibt (Abb. 82). Zweiteilig ist die Spaltfrucht der Doldenpflanzen, dreiteilig die der Wolfsmilch, vierteilig die der Lippenblütler und der rauhbältrigen Pflanzen, fünfteilig die des Storchschnabels und vielteilig die der Malve etc.

3. Die Fruchtschale der Springfrüchte öffnet sich zur Reifezeit und entläßt die Samen (Abb. 83 und 84). Diese Früchte sind entweder aus einem einzigen Fruchtblatt gebildet, wie die Balgfrucht und die Hülsenfrucht, oder

Abb. 83.



Springfrüchte. Fig. 1 Balgfrucht der schwarzen Nieswurz im Längsschnitt; Fig. 2 dieselbe im Querschnitt (vergr.); Fig. 3 Hülse der Saaterbse und Fig. 4 Schote vom Goldlack, beide geöffnet; Fig. 5 Schöthen vom gebauten Leindotter mit breiter Scheidewand und Fig. 6 Schöthen vom Hirtenhäuschen mit schmaler Scheidewand, beide im Querschnitt; *f* Fruchtschale, *s* Same, *b* Bauchnaht, *sch* Scheidewand.

¹⁾ a nicht, *chairo* sich öffnen; eine sich nicht öffnende Frucht.

sie entstehen aus zwei oder mehreren Fruchtblättern, wie die Schote und die Kapsel. Während die Balgfrucht sich nur an der Verwachsungsstelle der Fruchtblattränder (Bauchnaht) öffnet, springt die Hülse zur Reifezeit an beiden Schmalseiten der Länge nach auf. Die Schote ist eine zweifächerige Springfrucht, deren Samen an der Scheidewand sitzen (Gartenkohl, Goldlack). Beim Schötlehen ist die Breite der Frucht fast so groß oder größer

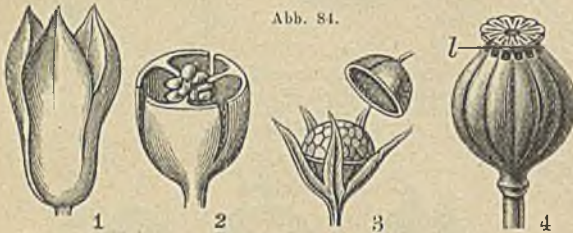


Abb. 84. Springfrüchte. Fig. 1 wandspaltige Kapsel der Herbstzeitlose; Fig. 2 Querschnitt durch die fachspaltige Kapsel vom Schneeglöckchen; Fig. 3 Kapsel vom Gauchheil, mit einem Deckel sich öffnend; Fig. 4 die durch Löcher *l* sich öffnende Kapsel des Klatschmohns.

als die Länge (Hirtentäschchen, Leindotter). Die Kapsel ist eine aus zwei oder mehreren Fruchtblättern gebildete Trockenfrucht, welche sich durch Klappen (Nelke), seltener durch Löcher (Mohn) oder durch einen Deckel öffnet (Bilsenkraut).

II. Die saftigen Früchte bleiben mit

wenigen Ausnahmen nach erlangter Reife geschlossen; sie werden in Steinfrüchte und Beerenfrüchte eingeteilt (Abb. 85).

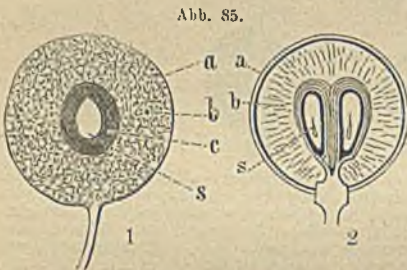


Abb. 85. Saftige Früchte. Fig. 1 Steinfrucht der Kirsche im Längsschnitt: *a* äußere häutige, *b* mittlere fleischige, *c* innere steinharte Schicht der Samenschale, *s* Same; Fig. 2 Beere des Weinstockes im Längsschnitt: *a* äußere häutige und *b* innere fleischige Schichte, welche die Samen *s* einschließt (vogr.).

1. Die Steinfrüchte besitzen eine Fruchtschale, welche in eine äußere häutige, eine mittlere fleischige und eine innere steinharte Schicht zerfällt (Kirsche).

2. Bei den Beeren entwickelt sich innerhalb der häutigen oder lederartigen Außenschicht der Fruchtschale das übrige Gewebe saftig und schließt

die hartschaligen Samen ein (Weinbeere). Die Kürbisfrucht ist eine große Beere mit dicker Fruchtschale (Kürbis, Melone).

Der Same. Eine Frucht kann einen oder mehrere Samen enthalten. Findet sich im Fruchtknoten nur eine einzige Samenknospe vor, so entsteht eine einsamige Frucht (Pflaume); aus Fruchtknoten mit mehreren Samenknospen können mehrsamige Früchte (Nelke) und durch Fehlschlagen mancher Samenknospen auch einsamige Früchte hervorgehen (Eiche). An jedem Samen kann man die Samenhaut und den Keimling unterscheiden; dazu kommt bei vielen Samen das Sameneiweiß. Es gibt eiweißhaltige und eiweißlose Samen (Abb. 86).

Die Samenhaut ist im allgemeinen um so dicker und härter, je weicher die Fruchtschale ist, besonders aber dann, wenn diese aufspringt und die Samen ausgestreut werden; ist dagegen die Fruchtschale zähe, holzig und umschließt sie den Samen bis zur Keimung, so bleibt die Samenhaut dünn und weich.

Der Keimling ist die Anlage der zukünftigen Pflanze im Samen. Meist läßt er schon jene äußere Gliederung unterscheiden, die wir eingangs an Keimpflanzen kennen lernten. Hinsichtlich seiner Lage im Samen ist der Keimling entweder gerade oder gekrümmt.

Das in vielen Samen enthaltene Nährgewebe des Keimlings, das Sameneiweiß, enthält nebst Stärke und Kleber mitunter auch fette Öle. Es ist bald hornartig (Kaffeebohne), bald fleischig (Doldenpflanzen), bald mehlig (Gräser) etc. Da, wo das Sameneiweiß fehlt, sind die zur Ernährung der Keimpflanze nötigen Stoffe in den Keimblättern enthalten (Bohne).

Nach vollendeter Ausbildung des Keimlings tritt der Same (beziehungsweise die Frucht) aus dem Zusammenhang mit der Pflanze und der Keimling entwickelt sich unter günstigen Verhältnissen zu einem Gewächse derselben Art. Durch die Samen wird eine Fortpflanzung und, wenn eine größere Menge von Samen erzeugt wird, eine Vermehrung der Pflanzen bewirkt.

Samen und Früchte ermöglichen aber auch die Verbreitung der Pflanzen, weil sie häufig Einrichtungen aufweisen, welche die Samen beim Öffnen der Frucht austreuen (Springkraut, Sauerklee, Wolfsmilch, Veilchen, Gartenbalsamine, Storchschnabel, Reiherschnabel) oder den Samen befähigen, durch Vermittlung des Wassers, des Windes oder der Tiere Ortsveränderungen vorzunehmen.

Das Wasser verbreitet die Samen um so leichter, wenn sie schwimmen und durch längere Zeit der Durchweichung und Auslaugung widerstehen. So trägt das Meer oft Früchte und Samen nach fernen Küsten (Kokosnuß); das Wasser der Quellen, Bäche und Flüsse bringt Samen und Früchte aus den höher gelegenen Gebieten in die niederen. In stehenden Gewässern werden die zum Schwimmen eingerichteten Früchte und Samen von einem Ufer zum andern getrieben (Wasserliesch, Schilf, Seerose).

Bei der großen Wichtigkeit der Früchte und Samen für die Pflanzen erscheinen diese oft vor Nachstellungen unerwünschter Gäste geschützt. Zu diesen Schutzmitteln gehören: hornige oder holzige Fruchtschalen (Hasel- und Walnuß), die harte Schicht der Fruchtschale der Steinfrüchte (Kirsche, Pflaume), dann die bewehrten Hüllen und Fruchtschalen vieler Pflanzen, wie die Stacheln des Fruchtbechers (Edelkastanie, Rotbuche), die stachelige Fruchtschale (Roßkastanie, Stechapfel). Gegen die Unbill der Witterung, insbesondere gegen Nässe, sind die Samen sehr oft dadurch geschützt, daß sich die meisten Kapsel Früchte und Zapfen nur in trockenem Zustande öffnen und die Samen austreuen, bei nasser Witterung sich aber wieder schließen.

Abb. 86.

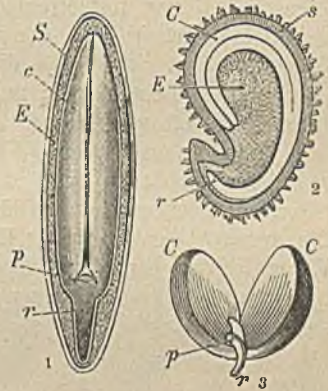


Fig. 1 Leinsame mit geradem Keimling; Fig. 2 Same der Sternmiere mit gekrümmtem Keimling im Längsschnitt, beide eiweißhaltig; Fig. 3 geöffneter eiweißloser Same der Feuerbohne. S u. c Samenhaut, c u. C Keimblätter, p Knöschen und r Würzlehen des Keimlings, E Sameneiweiß. (Fig. 1 und 2 vergr., Fig. 3 verkl.)

Durch bewegte Luft, namentlich durch den Wind, werden Stengel und Fruchtstiele bewegt und die Samen aus den geöffneten Früchten herausgeschleudert (Mohn). Die ungemein kleinen Samen der Orchideen werden vom Winde leicht fortgetragen. Größere Samen und Früchte haben mitunter eigene Flugvorrichtungen, wie Haarschöpfe oder Federkronen (Löwenzahn, Kuhschelle, Weidenröschen, Weide, Pappel); auch flügelartige Anhängsel an Samen (Tanne, Fichte) oder an Früchten (Ahorn, Ulme, Esche, Erle, Birke) oder an Fruchtständen (Linde) kommen vor.

Die Tiere vermitteln die Verbreitung der Pflanzen, indem entweder die mit einer klebrigen, stacheligen, borstigen oder hakigen Oberfläche versehenen Früchte und Samen am Felle der Säugetiere oder am Gefieder der Vögel haften und fortgetragen werden (dornige Spitzklette, Zweizahn, große und kleine Klette) oder die weiche Fruchtschale saftiger Früchte von den Vögeln verdaut wird und die Steinkerne und Samen unverletzt durch den Darm gehen (Leimmistel); auch Haselnüsse, Bucheckern, Eicheln etc. werden durch Tiere oft verschleppt.

Im Gegensatze zu den Früchten werden die auf andere Weise entstandenen und der Vermehrung dienenden Pflanzenteile, wie die Stecklinge, die Pfropfreiser, die Brutknospen, Ausläufer, Knollen, Zwiebeln etc., Ableger genannt. Die durch Ableger bewirkte Erzeugung neuer Individuen wird als vegetative Vermehrung bezeichnet. Die vegetative Vermehrung ist namentlich für die Erhaltung der verschiedenen Spielarten vieler Blumen, Obst- und Gemüsesorten sehr wichtig.

II. Teil.

Beschreibung der wichtigsten Familien des Pflanzenreiches.

I. Abteilung. Samenpflanzen. (*Spermatophyta*¹⁾).

I. Kreis. Bedecktsamige (*Angiospermae*²⁾).

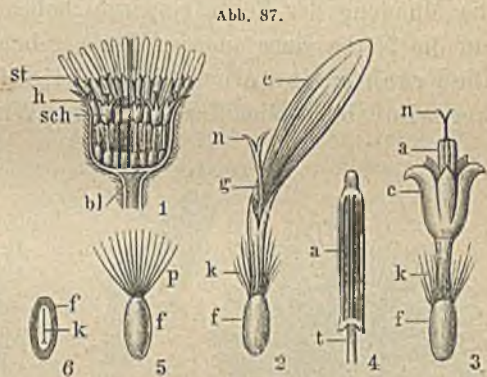
I. Klasse. Zweikeimblättrige (*Dicotyledoneae*³⁾).

I. Unterklasse. Verwachsenkronblättrige (*Sympétalae*⁴⁾).

Familie der Korbblütler (*Compositae*⁵⁾).

a) Strahlblütige (*Radiatae*⁶⁾).

Der Huflattich (*Tussilago farfara*, XIX. 2. *) ist eine der ersten Frühlingspflanzen, deren frühes Erscheinen durch die in dem walzenförmigen Wurzelstock aufgespeicherten Nährstoffe ermöglicht wird. Bereits im Herbst zeigt dieser Stockknospen, aus denen oft schon im Februar die mit schuppenförmigen Niederblättern besetzten Schäfte entspringen. Erst später erscheinen die rundlichherzförmigen, grobgezähnten Blätter, welche der Nebenblätter entbehren. Die zahlreichen kleinen, gelben Blüten sind zu einem Körbchen vereinigt. Auf diese Weise können die winzigen Blüten von den Insekten leichter bemerkt werden. Außen ist das Körbchen von einer vielblättrigen Hülle, dem Hüllkelch, umgeben. Bei feuchtem Wetter und bei Beginn der Dunkelheit krümmt sich der Schaft, die Blätter des Hüllkelches überdecken die zarten Blüten des Körbchens und schützen sie vor



Huflattich. Fig. 1 Blütenkörbchen im Längsschnitt, *bl* Blütenlager, *h* Hüllkelch, *st* Strahlblüten, *sch* Scheibenblüten; Fig. 2 Strahlblüte, *f* Fruchtknoten, *k* Haarkelch, *c* Blumenkrone, *g* Griffel mit der zweitheiligen Narbe *n*; Fig. 3 Scheibenblüte, *f*, *k*, *c* und *n* wie in Fig. 2, *a* die fünf zu einer Röhre verbundenen Antheren; Fig. 4 ein Staubgefäß, *t* Staubfaden, *a* Staubbeutel; Fig. 5 Frucht *f* mit dem Pappus *p*; Fig. 6 Frucht im Längsschnitt, *f* Fruchtschale, *k* Keimling (Fig. 2, 3, 4 und 5 vergr.).

*) Die in der Klammer angeführten Zahlen bezeichnen die Klasse und Ordnung des Linnéschen Systemes, das am Schlusse des Buches besprochen erscheint. — Die charakteristischen Merkmale der Familien sind durch gesperrten Text, jene der Unterfamilien durch *Kursivschrift* hervorgehoben.

¹⁾ *spërma* Same, *phytón* Pflanze. — ²⁾ *angeíon* Behältnis, *spërma* Same. — ³⁾ *dis* zweifach, *kotyledón* Keimblatt. — ⁴⁾ *syn* zusammen, *pétalon* Blumenblatt. — ⁵⁾ *compónere* zusammensetzen. — ⁶⁾ *rádius* der Strahl, *radíttus* mit Strahlen versehen.

allzugroßem Wärmeverlust und vor Benetzung. Das Körbchen *enthält zweierlei Blüten*: 1. *Strahlblüten*, die den *Rand* bilden, und 2. *Scheibenblüten*, welche den mittleren Teil des Körbchens, die *Scheibe*, einnehmen. Die *Strahlblüten* sind unvollkommen, da ihnen die Staubgefäße fehlen. Sie besitzen eine doppelte Blütendecke, und zwar einen mit dem Fruchtknoten verwachsenen Kelch, dessen Saum in zahlreiche haarförmige Fäden zerteilt ist (Haarkelch oder Pappus), und eine verwachsenblättrige, *zungenförmige* Krone. Die vollkommenen *Scheibenblüten* haben einen Haarkelch, eine regelmäßige, *röhrigglockige, fünfzählige* Krone und fünf am Grunde mit der Kronenröhre verwachsene Staubgefäße, deren Antheren zu einer Röhre verbunden sind. Aus dieser ragt der vom einfährigen, unterständigen Fruchtknoten getragene Griffel mit der zweispaltigen Narbe hervor. Die nach innen sich öffnenden Staubbeutel lagern den Pollen auf dem in der Staubbeutelröhre befindlichen Teil des Griffels ab. Später wächst dieser in die Länge, der Pollen wird über die Mündung der Röhre emporgeschoben und kann nun durch Insekten auf die Narbe einer anderen Blüte gebracht werden (Fremdbestäubung). Die Früchte sind einsamige Schließfrüchtchen (Achenien), welche wegen ihres bleibenden Haarkelches vom Wind leicht weiter verbreitet werden.

Die römische oder edle Kamille (*Anthemis nobilis*, XIX. 2.) hat fiederteilige Blätter und ein nur wenig gewölbtes Blütenlager, welches weiße Strahl- und gelbe Scheibenblüten trägt. — Von ihr unterscheidet sich die Feldkamille (*Matricaria chamomilla*, XIX. 2.) durch das hohe, kegelförmige, inwendig hohle Blütenlager. Beide werden so wie der Wermut (*Artemisia absinthium*, XIX. 2.), welcher behaarte Blätter und kleine, hellgelbe, in Trauben stehende Blütenkörbchen

Abb. 88.



Arnika. Fig. A Blütenkörbchen; Fig. B eine Strahlblüte, *f* Fruchtknoten, *k* Haarkelch, *b* Krone; Fig. C eine Scheibenblüte, *f*, *k*, *b* wie in Fig. B, *s* die zu einer Röhre verbundenen Antheren, welche den mit zweiteiliger Narbe endigenden Griffel *g* umgeben. (Fig. B und C vergr.)

hat, zu Heilzwecken gebraucht. — Offizinell sind auch die Wurzeln und Blüten der Berg-Arnika (*Arnica montana*, XIX. 2.), welche walzige Körbchen mit orangegelben Scheiben- und Strahlblüten besitzt. — Der aufrechte Stengel der gemeinen Schafgarbe (*Achillea millefolium*, XIX. 2.) trägt kleine, in eine Trugdolde vereinigte weiße Blütenkörbchen und mehr-

fach siederteilige Blätter. Die durch die Teilung der Spreite bewirkte Verringerung der Blattfläche schützt die an trockenen Stellen wachsende Pflanze vor allzustarker Ausdünstung. — In Hochgebirgen kommt das Edelweiß (*Gnaphalium leontopodium*, XIX. 2.) vor; er hat weißwollige Stengel und Blätter, deren Behaarung eine allzustarke Besonnung verhindert. Die kleinen Blütenkörbchen mit fadenförmigen Strahlblüten stehen an der Spitze des Stengels gehäuft und sind von einem sternförmig ausgebreiteten Kranze langer, weißfilziger Deckblätter umgeben; durch diese kann die Pflanze von den Insekten leichter bemerkt werden. — Die aus dem Kelchsaum des nickenden Zweizahns (*Bidens cernuus*, XIX. 1.) entstehenden 2—5 Grannenborsten haften mit ihren Widerhaken leicht an den Kleidern des Menschen oder an Tieren und befördern so die Verbreitung dieser Pflanze.

Manche Arten dieser Familie zieht man auch in Gärten als Zierpflanzen. Das Gänseblümchen (*Bellis perennis*, XIX. 2.) hat grundständige, spatelförmige Blätter, weiße oder purpurrote Strahl- und gelbe Scheibenblüten ohne Haarkelch. — Die weiße Wucherblume (*Chrysanthemum leucanthemum*, XIX. 2.) unterscheidet sich von der ihr ähnlichen Kamille durch die ungeteilten, gekerbten Blätter und das flache, nicht hohle Blütenlager. — Die zerriebenen Körbchen der kaukasischen Wucherblume (*Piprethrum roseum* und *cinerariaefolium*, XIX. 2.) liefern das »Insektenpulver«. — Die Garten-Ringelblume (*Calendula officinalis*, XIX. 4.) hat ihren Namen von den gekrümmten Schließfrüchtchen; ihre Blüten sind gold- oder safrangelb. — Die zahlreichen Arten der Astern (*Aster*, XIX. 2.) besitzen vielreihige, dachige Hüllblätter; sie sind wie die Immortellen (*Xeranthemum erectum* und *radiatum*, XIX. 1.) mit trockenhäutigen, rötlich gefärbten Hüllblättern und hellvioletten Blüten, dann die verschiedenfarbige Georgine (*Dahlia variabilis*, XIX. 2.) mit knollig verdickter Wurzel, hohem, ästigem Stengel und verschiedenen gefärbten Blüten im Herbste eine Zierde unserer Gärten. — Zugleich als Zier- und Nutzpflanze dient die jährige Sonnenblume (*Helianthus annuus*, XIX. 3.), deren Samen als Vogelfutter und zur Ölgewinnung gebraucht werden. — Die knollige Sonnenblume (*Helianthus tuberosus*, XIX. 3.) hat längliche Knollen, welche denen der Kartoffel ähnlich und unter dem Namen Erdbirnen oder Topinambur bekannt sind. Sie werden gekocht genossen, meist aber als Viehfutter benützt. Die großen, gelben Blütenkörbchen erscheinen im Herbste. Zur Samenreife kommt die Pflanze in Mitteleuropa nicht; ihre Vermehrung geschieht daher ähnlich der Kartoffel durch Knollen. *Winterröhrl. Pflanz.*

Die Strahlenblütigen sind Korbblütler, deren Körbchen am Rande Blüten mit zungenförmiger und in der Mitte Blüten mit röhrenförmiger Krone tragen.

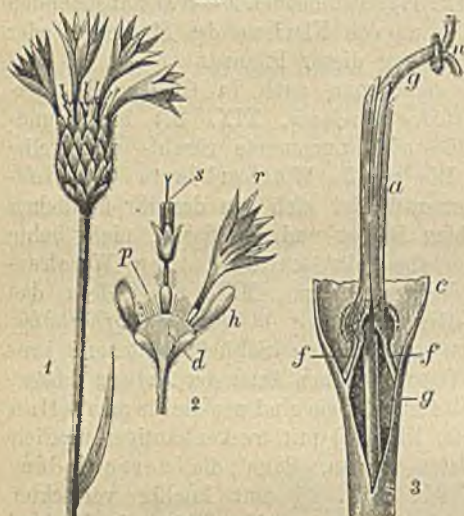
b) Röhrenblütige (*Tubuliflorae*¹⁾.

Die blaue Flockenblume oder Kornblume (*Centaurea cyanus*, XIX. 3.) wächst häufig unter der Saat. Sie hat einen aufrechten Stengel und lineallanzettliche, sitzende Blätter. Die dachziegelförmig gestellten

¹⁾ tübus Röhre, flos Blüte.

Hüllblätter des Körbchens laufen in einen trockenhäutigen, gezähnten Anhang aus. *Alle Blüten des eiförmigen Körbchens* sind azurblau, selten rot oder weiß und *haben eine röhriche Krone*. Die am Rande stehenden Blüten enthalten zumeist weder Staubgefäße noch Stempel und sind größer, so daß die Insekten die Blüten leichter wahrnehmen können (Schauapparat). Die mittleren, vollkommenen Blüten besitzen einen Haarkelch und eine *röhrenförmige, fünfspaltige Krone*, deren

Abb. 89.



röhricger Teil mit Honig gefüllt ist. Die fünf Staubgefäße sind in den Antheren zu einer Röhre verbunden. Werden die Staubfäden von einem Insektenrüssel berührt, so verkürzen sie sich, der Pollen quillt aus der Staubbeutelröhre hervor, wird vom Insekt abgestreift und beim Eindringen in eine andere Blüte auf deren Narbe übertragen. Aus dem unterständigen, einfächrigen Fruchtknoten entwickelt sich ein einsamiges Schließfrüchtchen, welches von dem aus mehrreihigen Borsten bestehenden Haarkelche gekrönt ist, mittels dessen die Früchte leicht von Luftströmungen fortgetragen werden. Zwischen den Blüten stehen auf dem Blütenlager zahlreiche weiße Borsten, die man Spreuborsten nennt.

Kornblume. Fig. 1 Stengel mit einem Blütenkörbchen, aus welchem ein Teil der randständigen Blüten entfernt wurde; Fig. 2 Längsschnitt durch das gemeinschaftliche Blütenlager *d*, auf welchem eine randständige Blüte *r* und eine der inneren Blüten des Körbchens *s* belassen wurden, *h* zwei Blätter vom Hüllkelch des Körbchens, *p* Spreublättchen; Fig. 3 eine Blüte aus dem Blütenkörbchen der Kornblume, bei welcher der Kronensaum aufgeschnitten wurde; der untere Teil der Kronenröhre *c* ist aufgeschnitten, um die mit der Röhre am Grunde verwachsenen Staubfäden *f* zu zeigen. Die Antheren *a* sind zu einer langen Röhre verbunden, durch welche der Griffel *g* hindurchgeht und oben mit der zweiteiligen Narbe *n* herausragt (vergr.).

Viele Arten der Gattung Flockenblume (*Centaurea*) mit roten, blauen und weißen Blüten wachsen auf Wiesen und Bergabhängen. — An Wegen und Zäunen sowie auf Schutt findet man die große und die kleine Klette (*Lappa major* und *Lappa minor*, XIX. 1.) mit purpurnen Blütenkörbchen, deren Hüllkelch aus zahlreichen, an der Spitze hakenförmig zurückgebogenen Blättchen gebildet wird. Die Widerhaken des Hüllkelches haften leicht an vorbeistreichenden Tieren und tragen dadurch zur Verbreitung der Pflanze bei.

Die Körbchen der Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*, XIX. 1.) bilden eine rispige Doldentraube und bestehen aus purpurnen, blaßroten oder weißen Blüten mit gefiedertem Pappus. Von ihr unterscheidet sich die vieldornige Distel (*Carduus acanthoides*, XIX. 1.) dadurch, daß ihre purpurnen oder weißen, einzelnstehenden, rundlichen Blütenkörbchen von einem kurzen,

dornigen Stiele getragen werden und der Pappus der einzelnen Blüten nicht gefiedert, sondern haarförmig ist. Beide Distelarten sind durch die in Stacheln umgewandelten Blattspitzen und den stacheligen Hüllkelch vor manchen Weidetieren geschützt. — Die Färberdistel oder Saflor (*Carthamus tinctorius*, XIX. 1.) ist eine Färb- und Zierpflanze mit dornig gezähnten Blättern und eiförmigen Körbchen, deren Blüten orangerot sind und einen roten Farbstoff liefern. — Auf trockenen Stellen wächst die stengellose Eberwurz (*Carlina acaulis*, XIX. 1.), deren dornig gezählter Hüllkelch sich bei zunehmender Luftfeuchtigkeit über dem Körbchen spitz zusammenschließt und bei Trockenheit wieder ausbreitet; die Pflanze wird deshalb auch Wetterdistel genannt. — Als Gemüsepflanze dient die Garten-Artischocke (*Cynara scolymus*, XIX. 1.), deren fleischiges Blütenlager samt den fleischigen Schuppen des Hüllkelches als Gemüse genossen wird.

[Die Röhrenblütigen haben Körbchen, deren Blüten alle eine röhriche Blumenkrone besitzen.

c) Zungenblütige (*Liguliflorae*¹⁾.

Der gebräuchliche Löwenzahn (*Taraxacum officinale*, XIX. 1.) ist ein milchendes Kraut mit großen, schrotsägeförmigen Blättern, die von Weidetieren gern verzehrt,

aber aus dem im Boden geschützten, kräftigen Wurzelstock alsbald wieder ersetzt werden. Sie bilden eine grundständige Rosette, welche den Boden vor Austrocknung schützt und durch die rinnig gestalteten Blätter das darauf fallende Regenwasser dem Wurzelstock zuführt. Der röhriche Schaft trägt nur ein Blütenkörbchen. Die Schuppen des Hüllkelches sind zweireihig und alle Blüten des Körbchens von gleicher Form, sie besitzen einen aus weichen Haaren gebildeten Kelch, eine verwachsenblättrige, zungenförmige, fünfzählige Krone, mit welcher die fünf an den Antheren zu einer

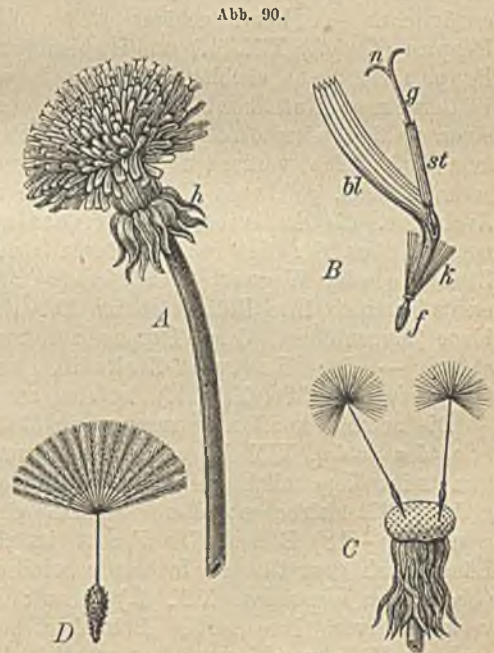


Abb. 90.

Fig. A Blütenkörbchen vom Löwenzahn mit dem Hüllkelche *h*; Fig. B eine Blüte desselben, *f* Fruchtknoten, *k* Haarkelch, *bl* Blumenkrone, *st* Staubgefäße, *g* Griffel, *n* Narbe; Fig. C Blütenlager mit zwei noch stehengebliebenen Früchtchen vom Löwenzahn; Fig. D Schließfrucht vom Wiesen-Bocksbart mit dem gestielten, fiedrigen Pappus.

¹⁾ *ligula* Zunge, *flor* Blüte.

Röhre verbundenen Staubgefäße am Grunde verwachsen sind, und einen unterständigen, einfächrigen Fruchtknoten mit langem Griffel und zweiteiliger Narbe. An sonnigen Tagen ist das Körbchen geöffnet, bei regnerischem Wetter und nachts schließt es sich. Dabei kommen die Narben der früher sich entfaltenden Randblüten mit dem Pollen der später sich öffnenden mittleren Blüten in Berührung und wird Fremdbestäubung herbeigeführt. Nach dem Verblühen bilden die vom ausgebreiteten Haarkelch gekrönten Schließfrüchtchen ein kugeliges Köpfchen, welches beim leisesten Luftzug zerstiebt; der haarige Pappus der Früchtchen erscheint gestielt, weil sich die Kelchröhre zwischen dem Fruchtknoten und den Haaren beim Verblühen auffallend verlängert. Dadurch erscheint der Schwerpunkt in das Schließfrüchtchen verlegt, das daher vom Wind aufrecht fortgetragen und schließlich durch die rauhe Fruchtschale im Boden festgehalten wird.

Der Wiesen-Bocksbart (*Tragopógon praténsis*, XIX. 1.) hat lineal-lanzettliche, am Grunde scheidige Blätter, endständige Körbchen mit einreihigen Hüllblättern und gelben Blüten sowie einen niedrigen Pappus, der die Verbreitung der verhältnismäßig großen Schließfrüchtchen durch den Wind ermöglicht. — Hieher gehören weiter die beiden artenreichen Gattungen Pippau (*Crépis*, XIX. 1.) und Habichtskraut (*Hieráciúm*, XIX. 1.). Der Pippau zeigt eine vielblättrige Hülle, in welcher die untersten, sehr kurzen Blätter einen „Außenkelch“ bilden; die oben verschmälerten Früchte tragen einen weißen, sitzenden, weichhaarigen Pappus. Beim Habichtskraut ist kein Außenkelch vorhanden und der sitzende Pappus besteht aus steifen, zerbrechlichen, gelblichen Haaren. — Von angebauten Pflanzen sind hier die Zichorie, die Endivie, der Gartensalat und die Schwarzwurzel zu nennen. Aus der tief in den Boden dringenden Wurzel der gemeinen Zichorie oder Wegwarte (*Cichórium intybus*, XIX. 1.) wird ein Kaffeeersatz bereitet. Ihre Blütenkörbchen haben eine zweireihige Hülle und hellblaue Zungenblüten, deren Pappus aus kurzen, zahnförmigen Blättchen besteht. — Die Endivien-Zichorie, auch kurzweg Endivie genannt (*Cichórium endívia*, XIX. 1.), ist eine aus Ostindien stammende Salatpflanze. — Die anfangs kopfförmig zusammenschließenden Blätter des Gartensalates (*Lactúca satíva*, XIX. 1.) geben das bekannte Gemüse. Bei weiterem Wachstum treibt diese milchende Pflanze einen hohen Stengel mit rispig verteilten, gelben Blütenkörbchen; diese besitzen eine achtblättrige Hülle und nur wenige (5—18) Blüten. Die Frucht ist flach zusammengedrückt und der Länge nach gestreift. — In Gärten wird die spanische Schwarzwurzel (*Scorzónera hispánica*, XIX. 1.) gebaut; sie kommt aber hie und da auch verwildert vor. Ihre gelben Blütenkörbchen sind von einer mehrreihigen, dachigen Hülle umschlossen; die fingerdicke Wurzel wird als Gemüse verwendet.

Die Zungenblütigen sind Milchsaft führende Korbblütler, deren Blüten alle eine zungenförmige Blumenkrone haben.

!Familienkennzeichen der Korbblütler: Verwachsenkronblättrige Pflanzen, deren ungestielte Blüten [an dem von mehr-

blättriger Hülle (dem Hüllkelch) umgebenen Ende der verbreiterten Achse in großer Zahl in Körbchen beisammen stehen. Die Blüten sind vollkommen oder unvollkommen und stehen häufig in der Achsel trockenhäutiger Spreublätter. Der Kelchrand bildet auf dem unterständigen Fruchtknoten entweder nur einen häutigen Saum oder er besteht aus zahlreichen Haaren (Haarkelch). Die Blumenkrone ist bald regelmäßig und röhrig mit fünfzähni- gem Saum, bald symmetrisch und dann gewöhnlich zungenförmig mit drei- bis fünfzähni- gem Saum. Mit der Kronenröhre sind die fünf Staubgefäße am Grunde verwachsen; diese erscheinen an den Antheren zu einer Röhre verbunden, durch welche der lange, in zwei Äste geteilte Griffel hindurch geht. Der unterständige Fruchtknoten ist einfächrig und enthält nur eine Samenkno- spe. Das einsamige Schließfrüchtle- chen erscheint vom bleibenden, oft haarförmigen Kelchsaum überragt.

Abb. 91.



Diagramm einer Blüte des Körbchens.

Familie der Kardenartigen (*Dipsacae*¹⁾.

Die Acker-Knautie, auch Acker-Skabiose genannt (*Knautia arvensis*, IV. 1.), hat einen hohen Stengel, welcher unten ungeteilte, weiter

Abb. 92.

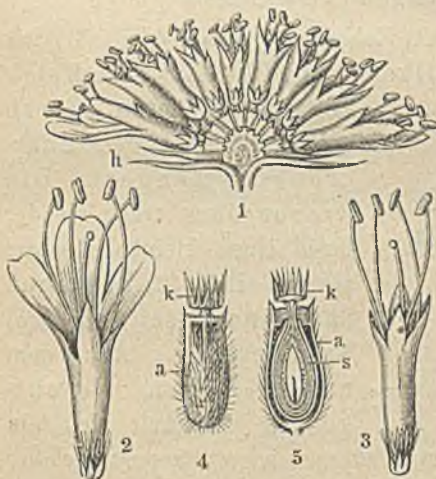


Abb. 93.



Acker-Knautie. Fig. 1 Blütenköpfe- chen im Längs- schnitt, h Hüllkelch; Fig. 2 randständige Blüte; Fig. 3 Blüte aus der Mitte des Köpfe- chens; Fig. 4 vom bleibenden Kelch k gekrönt und vom Außenkelch a umschlossene Frucht; Fig. 5 dieselbe im Längsschnitt, s Same (vergr.).

Weber-Karde. Fig. 1 Zweig mit drei Blütenköpfe- chen (verkl.); Fig. a Köpfe- chen im Längsschnitt (verkl.); Fig. b Blüte mit einem Spreublatt; Fig. c Blumenkrone und Staubgefäße; Fig. d Griffel; Fig. f Fruchtknoten mit Kelch und Außenkelch im Längs- schnitt; Fig. g Frucht.

¹⁾ *dipsaco* ich dürste; weil die Blätter an ihrem Grunde Wasser ansammeln.

oben fiederspaltige Blätter trägt. Im Juli entfalten sich die bläulichen Blüten; sie bilden ein vom gemeinschaftlichen Hüllkelch umgebenes Köpfehen mit rauhaarigem Blütenboden. Jede einzelne Blüte ist von einem trockenhäutigen Außenkelch eingeschlossen, dessen Saum von den borstenförmigen Zähnen des Kelches überragt wird. Die symmetrische Krone hat einen vierzipfligen Saum und eine zylindrische Röhre, mit welcher die vier Staubgefäße am Grunde verwachsen sind. Aus dem einfährigen, unterständigen Fruchtknoten entwickelt sich ein einsamiges, vom Kelche gekröntes und vom Außenkelch umhülltes Schließfrüchtchen, das vom Winde leicht weiter verbreitet wird.

Auf trockenen Wiesen wächst die Tauben-Skabiose (*Scabiosa columbária*, IV. 1.) mit gelblichweißer oder violetter, fünfzipfliger Blumenkrone und spreublättrigem Fruchtboden. — Die Weber-Karde (*Dipsacus fullónum*, IV. 1.), welche hie und da im großen gebaut wird, hat eiförmige, blaßrote Blütenköpfehen mit sehr steifen Spreublättern, deren Spitze hakig zurückgekrümmt ist. Abgeblüht, dienen die Köpfehen zum Aufräumen des Tuches. Die Stacheln an den Stengeln und Blättern sowie die stachelspitzigen Spreublätter schützen die Pflanze vor Weidetieren. Das am Grunde der gegenständigen, miteinander verwachsenen Blätter angesammelte Wasser versperrt Ameisen und anderen kleinen Insekten den Weg zu den Blüten; es wird samt den darin gelösten Stoffen von der auf trockenem Boden wachsenden Pflanze auch als Nahrungsquelle ausgenützt.

Familie der Baldrianartigen (*Valerianaceae*¹⁾).

Der gebräuchliche Baldrian (*Valeriana officinális*, III. 1.) hat unpaarig fiederteilige Blätter und vollkommene Blüten, deren Kelch

sich bei der Fruchtreife zu einer zehnstrahligen Haarkrone verlängert. Die Kronenröhre trägt an der Basis einen kleinen Höcker; sie hat einen fünfrippigen Saum und umschließt drei Staubgefäße. Aus dem



Gebräuchlicher Baldrian. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 diese im Längsschnitt; Fig. 3 Frucht. (Fig. 1—3 vergr.)

unterständigen Fruchtknoten entwickelt sich ein einsamiges Schließfrüchtchen mit federförmigem Pappus, welcher die Verbreitung der Pflanze erleichtert.

Auf den höchsten Alpen wächst der echte Speik (*Valeriana celtica*, III. 1.). Sein stark riechender Wurzelstock wird namentlich im Oriente zu Bädern und Salben benützt. — Die Blätter der Acker-Rapunzel (*Valeria-*

¹⁾ valére kräftig, gesund sein.

nella olitoria, III. 1.) werden als Salat genossen. Ihre Blumenkrone trägt keinen Höcker am Grunde und die Frucht wird von dem gezähnten Kelch gekrönt.

Familie der Geißblattartigen (*Caprifoliáceae*¹⁾).

Der schwarze Holunder (*Sambucus nigra*, V. 3.) ist ein Baum oder Strauch, dessen Äste mit weißem, lockerem Marke erfüllt sind. Seine gegenständigen Blätter sind unpaarig gefiedert und haben scharf gesägte Fiederblättchen. Die kleinen, stark duftenden, weißen Blüten sind zu flachen Trugdolden vereinigt und können darum von den Insekten leicht bemerkt werden. Jede Blüte hat einen kleinen, fünfzähligen Kelch, eine radförmige, fünfspaltige Krone und fünf Staubgefäße. Der unterständige Fruchtknoten mit dreiteiliger, sitzender Narbe wächst zu einer schwarzen, genießbaren Beere heran. Durch ihre rötlichen Stiele heben sich die dicht gedrängten Früchte von den grünen Blättern deutlich ab; ihre Samen werden durch beerenfressende Vögel weiter verbreitet.

Abb. 95.



1



2

Fig. 1 Blüte des schwarzen Holunders; Fig. 2 Blüte vom Geißblatt, b Kelch, c die symmetrische Blumenkrone, a Staubgefäße (vergr.).

Abb. 96.



Behälterter Zweig vom Geißblatt mit Blütenknospen und Blüten. Einzelne der gegenständigen Blätter sind am Grunde miteinander verwachsen.

An Waldrändern findet sich der Trauben-Holunder (*Sambucus racemosa*, V. 3.) mit gelblichweißen Blüten und scharlachroten Beeren. — Der in Gärten gezogene gemeine Schneeball (*Viburnum opulus*, V. 3.) trägt drei- bis fünfklappige Blätter und weiße Trugdolden, deren äußere, oft weder Staubgefäße noch Stempel enthaltende Blüten die Insekten zum Besuche der vollkommenen innern Blüten anlocken. — Der wollige Schneeball (*Viburnum lantána*, V. 3.) hat eiförmige, unterseits weißfilzige Blätter; seine anfänglich roten Beeren werden später schwarz.

Das Garten-Geißblatt (*Lonicera caprifolium*, V. 1.) besitzt einen windenden Stamm, gegenständige, oft verwachsene Blätter und in Quirlen

¹⁾ cápra Ziege, Geiß, fólium Blatt.

stehende, besonders abends und nachts duftende Blüten; ihre langröhri-
ge, zweilippige, weiße oder rötliche Krone umschließt fünf Staubgefäße und ent-
hält in ihrem Grunde Honig; dieser kann nur von langrüsseligen Insekten
(Schmetterlingen) erreicht werden. Bei den eben sich entfaltenden Blüten
stehen die Staubgefäße vor dem Blüteneingang über dem fadenförmigen Griffel,
so daß der die Blüte besuchende Schwärmer mit seiner Unterseite die Staub-
gefäße berührt. Senkt nun der Schmetterling seinen langen Rollrüssel in
eine der älteren Blüten, in welchen die Staubgefäße schon herabgebogen sind
und der Griffel aufwärts gekrümmt erscheint, so wird der Blütenstaub auf
die Narbe übertragen. Als Frucht erscheint eine zwei- bis fünffährige Beere.
Das Geißblatt dient zur Bekleidung von Wänden und zu Lauben. — Bei der
roten Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*, V. 1.) sind die Blätter beider-
seits weichhaarig, die kurzröhri- ge Blumenkrone der paarweise stehenden Blüten
gelblichweiß und die Früchte scharlachrot. — Die Trauben-Schneebeere
(*Symphoricárpus racemosa*, V. 1.) ist ein beliebter Zierstrauch mit fleisch-
roten, innen gebärteten Blüten und schneeweißen, kugeligen Beeren.

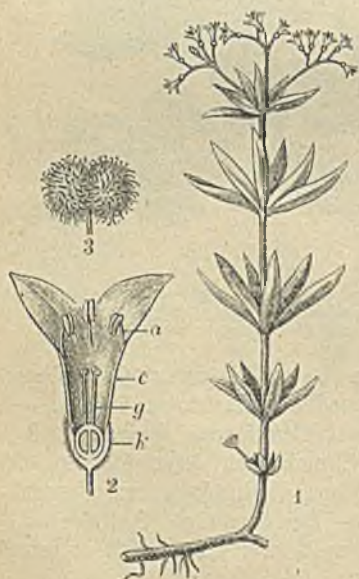
Familie der Krappartigen (*Rubiáceae*¹⁾.

a) Sternblüttrige (*Stellátas*²⁾.

Der wohlriechende Waldmeister (*Aspérula odoráta*, IV. 1.)
wächst in schattigen Laubwäldern und wird seines starken Geruches wegen
vielfach zur Bereitung des Maitrankes verwendet. Am vierkantigen Stengel

Abb. 97.

Abb. 98.



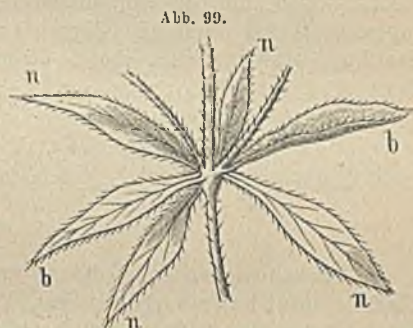
Waldmeister. Fig. 1 Pflanze (verkl.); Fig. 2
Blüte im Längsschnitt; k Kelch, c Krone,
a Staubgefäße, g Griffel (vergr.); Fig. 3
zweiteilige Spaltfrucht (vergr.).

Beblätterter Zweig des arabischen Kaffeebaumes mit Blüten
und Früchten (verkl.); a Frucht mit teilweise abgetrennter
Fruchtschale, um die zwei Samen zu zeigen.

¹⁾ *rúbia* Krapp, Färberröte. — ²⁾ *stella* Stern.

stehen lanzettliche Blätter, deren Nebenblätter den Laubblättern gleichen. Infolgedessen sieht man an der Grenze eines jeden Stengelgliedes einen Wirtel von Blattgebilden. Im Mai erscheinen die kleinen, regelmäßigen, in Trugdolden stehenden Blüten; sie haben einen vierzähligen Kelch, welcher den unterständigen, zweifächrigen Fruchtknoten überzieht, eine weiße, verwachsenblättrige Blumenkrone mit vier-spaltigem Saume und vier mit der Kronenröhre verwachsene Staubgefäße. Die steifhaarige Spaltfrucht zerfällt in zwei einsamige Schließfrüchtchen, welche infolge ihrer Behaarung durch vorbeistreifende Tiere leicht weiterverbreitet werden.

Hierher gehören auch die Labkräuter (*Galium*, IV. 1.), deren Blüten entweder in verkürzten, achselständigen Trugdolden angeordnet sind, wie beim kreuzblättrigen Labkraut (*Galium cruciatum*), oder in endständigen, rispenförmig zusammengesetzten Trugdolden stehen, wie beim gelbblühenden echten Labkraut (*Galium verum*) und beim weißblühenden gemeinen Labkraut (*Galium mollugo*). — Die Färberröte (*Rubia tinctorum*, IV. 1.) wird hie und da gebaut. Ihr fingerdicker, kriechender Wurzelstock enthält einen roten Farbstoff (Krapprot). Der vierkantige Stengel trägt lanzettförmige Blätter mit großen, den Laubblättern ähnlichen Nebenblättern und kleine, grünlichgelbe, gewöhnlich fünf-, selten vierzählige Blüten. Die Frucht ist eine schwarze Beere.



Stück des Stengels der Färberröte, *b b* die gegenständigen Laubblätter; *n n* die diesen ähnlichen Nebenblätter.

b) Kaffeebaumartige (Coffeae¹⁾).

Der arabische oder echte Kaffeebaum (*Coffea arabica*, V. 1.) ist ein kleiner, immergrüner Baum mit schlankem Stamm und abwechselnd gegenständigen Ästen. Er besitzt eiförmige, zugespitzte, gegenständige Blätter, kleine, schuppenförmige Nebenblätter und weiße, regelmäßige, fünfzählige Blüten. Die rundlichen, anfänglich grünen, dann gelben, roten und bei der Reife violetten Steinfrüchte sind zweifächrig; sie enthalten in jedem Fache einen grauen, gelblichen oder grünen, auf dem Rücken gewölbten und auf der inneren, flachen Seite mit einer Furche versehenen Samen (Kaffeebohnen). Da die Blütezeit acht Monate dauert, trägt derselbe Baum oft gleichzeitig Blüten und Früchte in allen Entwicklungsstufen. — Der arabische Kaffeebaum kommt in Mittel- und Ostafrika wildwachsend vor. Von da kam er nach Arabien und verbreitete sich von hier aus immer weiter. Die verschiedenen Kaffeesorten, deren man gegen fünfzig unterscheidet, stammen von verschiedenen Arten des Kaffeebaumes ab. Gegenwärtig erstreckt sich dessen Kultur über die Tropen beider

¹⁾ Nach der Landschaft Kaffa in Afrika.

Erdhülften. Die aus Samen gezogenen Setzlinge werden reihenweise in die sogenannten Kaffeegärten oder Kaffeepflanzungen gepflanzt. Im dritten Jahre fangen die Bäumchen an zu tragen. Die geernteten Früchte befreit man durch Walzen von der fleischigen Fruchtschicht, entkleidet dann die Bohnen der pergamentartigen Schale, trocknet sie an der Sonne und füllt sie in Säcke. Vor dem Gebrauche zur Herstellung des bekannten Getränkes werden die Bohnen geröstet und gemahlen. Das Aroma des Kaffees ist durch ein flüchtiges Öl und die Wirkung dieses Getränkes auf den menschlichen Organismus durch das Koffein, ein auch im Tee, Kakao etc. vorkommendes Alkaloid, verursacht. Mäßiger Kaffeegenuß ist dem Körper zuträglich; übermäßiger Genuß erzeugt Blutandrang nach dem Kopfe, Herzklopfen und allerlei Nervenübel; zu starker Kaffee kann Betäubung und Schlagfluß herbeiführen. In Persien soll man schon vor tausend Jahren Kaffee als Getränk genossen haben. Vom Oriente aus wurde er erst später weiter bekannt. Die Kreuzfahrer hatten noch keine Kenntnis von ihm. In Europa verbreitete er sich erst seit der zweiten Belagerung Wiens durch die Türken (1683). Sonderbarerweise war der Genuß des Kaffees anfänglich verboten; trotzdem wurde dieser immer allgemeiner. Jetzt wird von allen zivilisierten Völkern Kaffee getrunken und die Bohnen bilden einen wichtigen Gegenstand des Welthandels. — Die echte Brechwurzel (*Cephaelis ipecacuanha*, V. 1.) ist ein Halbstrauch Brasiliens mit höckrig geringelter Wurzel, welche medizinische Verwendung findet.

c) *Chinarindenbaumartige (Cinchóneae* ¹⁾).

Die zahlreichen Arten des in den Kordilleren Südamerikas einheimischen Chinarindenbaumes (*Cinchóna*, V. 1.) haben immergrüne, gegenständige Blätter mit schuppenförmigen Nebenblättern, in Rispen stehende, wohlriechende, fünfzählige Blüten und zweifährige Kapsel Früchte mit vielen kleinen Samen. Die Rinde enthält das Chinin, eines der wichtigsten Heilmittel.

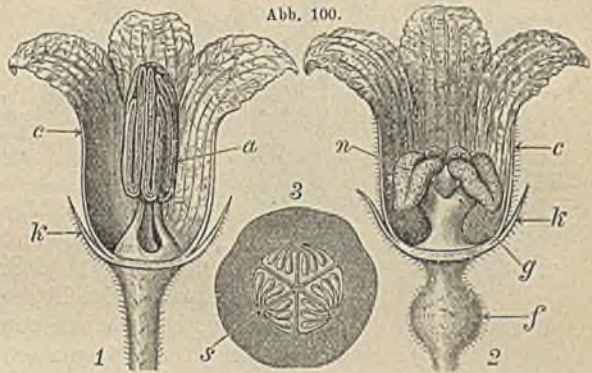
Familienkennzeichen der Krappartigen: Verwachsenkronblättrige Pflanzen mit gegenständigen Blättern und schuppenförmigen oder laubartigen Nebenblättern. Die Blütendecke der regelmäßigen Blüten erscheint in Kelch und Krone gegliedert. Mit dem Grunde der Kronenröhre sind die Staubgefäße verwachsen, welche zwischen den vier oder fünf Kronenzipfeln emporragen. Der unterständige, zwei- bis fünffährige Fruchtknoten wird vom Kelche überzogen und entwickelt sich entweder zu einer zweiteiligen Spaltfrucht, zu einer Beere, Steinfrucht oder Kapsel.

Familie der Kürbisartigen (*Cucurbitáceae* ²⁾).

Der gemeine Kürbis (*Cucúrbita pépo*, XXI. 9.) wird häufig in Gärten und auf Feldern gezogen. Sein langer, niederliegender oder

¹⁾ Nach der Gemahlin des Grafen Cinchon, des Vizekönigs von Peru, die durch Chinarinde vom Fieber befreit wurde und nachher zur Verbreitung dieses Mittels in Europa viel beitrug. — ²⁾ *cucúrbita* Kürbis.

kletternder Stengel ist mit kleinen Stacheln besetzt und trägt verzweigte Ranken, welche neben den fünfklappigen, steifhaarigen, handnervigen Blättern stehen, deren Stiele und Rippen zum Schutze gegen Weidetiere stachelig sind. Die Stiele wenden die Blätter der nur von einer Seite beleuchteten Pflanze stets so, daß sie eine günstige Stellung zu den Sonnenstrahlen erhalten. Im Sommer erscheinen die gelben, regelmäßigen Blüten: diese sind einhäusig und besitzen einen tief ausgehöhlten Blütenboden. Die Pollenblütenträger einen fünfzipfligen Kelch, eine glockige, fünfklappige Krone und fünf am Grunde mit der Blumenkrone verwachsene Staubgefäße, von denen vier zu je zwei miteinander verbunden erscheinen, das fünfte aber frei ist. In den Stempelblüten bemerken wir nebst der doppelten Blütendecke einen unterständigen, mehrfächrigen Fruchtknoten. Durch die am Grunde der Blüten befindlichen Honiggefäße werden die Insekten angelockt, welche Fremdbestäubung vermitteln. Die große, beerenartige Frucht ist dickschalig, fleischig und enthält zahlreiche, flachgedrückte, eßbare Samen. Das Fleisch der Frucht wird hie und da auch zubereitet als Gemüse genossen, gewöhnlich aber dient es als Schweinefutter.



Kürbis. Fig. 1 Staubblüte und Fig. 2 Stempelblüte nach Entfernung des vorderen Teiles der Kelchzipfel *k* und der Krone *c*, um die dreibrüdrigen Staubgefäße mit den großen, gewundenen Antheren *a*, bezw. die drei Griffel *g* mit den großen Narben *n* zu zeigen, *f* Fruchtknoten; Fig. 3 Querschnitt durch den Fruchtknoten, dessen drei Fruchtblätter an den Rändern zuerst nach innen, dann wieder nach außen gebogen sind und in wandständige Samenträger *s* endigen.

Wegen der wohlschmeckenden, langgestreckten Früchte wird die gemeine Gurke (*Cucumis sativus*, XXI. 9.), die unverzweigte Ranken trägt, allenthalben gebaut. Gewöhnlich werden die Früchte vor der Reife abgenommen und frisch als Salat genossen oder für den späteren Gebrauch eingelegt; reif läßt man sie nur zum Zwecke der Samengewinnung werden. — Die Melone (*Cucumis melo*, XXI. 9.) ist durch stumpfeckige, herzförmige Blätter und kugelige oder eiförmige, an der Oberfläche gerippte oder netzförmig gezeichnete Früchte von erfrischem Geschmacke ausgezeichnet. — Die Wassermelone (*Cucumis citrullus*, XXI. 9.) hat buchtigfiederspaltige, stumpfgelappte Blätter und fast kuglige, grüne Früchte mit rotem oder grünlichgelbem Fleische; sie stehen der Melone an Wohlgeschmack weit nach. — In Südasien wächst die Luffapflanze (*Luffa cylindrica*), deren gurkenähnliche Früchte durch das feste Gefäßbündelnetz die bekannten Luffaschwämme liefern. — Von Giftpflanzen sind hier zu nennen: die schwarz-

Abb. 101.



Fig. 1 Zweig der Gurke mit zwei Staubblüthen *a*, einer Stempelblüte *b* und einer Frucht *f*; *r* Ranke (verkl.); Fig. 2 Diagramm einer Staubblüte (links) und einer Stempelblüte (rechts).

beerige und die rotbeerige Zaunrübe (*Bryonia alba* und *Bryonia dioica*, XXI. 8. und XXII. 15.). Erstere besitzt ein-, letztere zweihäusige Blüten. Beide wachsen hier und da in Hecken, haben einen klimmenden, mit Ranken besetzten Stengel und tragen erbsengroße Beeren.

Familienkennzeichen der Kürbisartigen: Verwachsenkronblättrige Kräuter mit spiralig gerollten Ranken und handnervigen Blättern. Die regelmäßigen, ein- oder zweihäusigen Blüten haben eine doppelte, fünfzählige, in Kelch und Krone geschiedene Blütendecke. Die Staubblüten enthalten fünf am Grunde mit der Kronenröhre verwachsene Staubgefäße, von denen oft vier zu zweien verbunden sind und das fünfte frei bleibt; seltener erscheinen alle fünf in ein Bündel verwachsen; die großen Antheren sind gewunden. Aus dem unterständigen Fruchtknoten der Fruchtblüten entwickelt sich eine oft sehr große Beere.

Familie der Glockenblumenartigen (*Campanulaceae*¹⁾).

Die ausgebreitete Glockenblume (*Campanula patula*, V. 1.) wächst häufig auf Waldwiesen, in deren lockeren Boden die dünne, spindelartige Wurzel leicht einzudringen vermag. Sie hat einen aufrechten, ästigen Stengel, welcher an seinem oberen Teile schmallanzettliche, am Grunde dagegen längliche, verkehrteiförmige Blätter trägt. Im Mai erscheinen die aufrechten, bei feuchtem Wetter und nachts überhängenden, blauen, regelmäßigen Blüten, in welchen Pollen und Honig gegen Regen geschützt sind. Sie bilden eine ausgebreitete, lockere Rispe und haben einen bleibenden, fünfteiligen Kelch mit pfriemlichen Zipfeln, eine fünfplappige, glockige Krone. Die fünf Staubgefäße besitzen lange, schmale Antheren, welche in der Blütenknospe röhrig zusammenneigen und beim Öffnen der Krone bereits einschrumpfen, nachdem sie vorher den Blütenstaub an dem dicht behaarten Teil des fadenförmigen Griffels abgesetzt haben, der sich unter der noch geschlossenen Narbe befindet. In den älteren Blüten nehmen die zurückgekrümmten Narbenäste die gleiche Höhe ein, wie der mit Blütenstaub bedeckte Teil

¹⁾ *campanula*, kleine Glocke.

des Griffels der jüngeren Blüte. Das in die Blüte eindringende Insekt, welches den im Blütengrund liegenden Honig aufsucht, streicht daher den Pollen der jüngeren auf die Narbe der älteren Blüten und vermittelt so die Fremdbestäubung. Nach der Befruchtung entwickelt sich aus dem dreifächrigen, unterständigen Fruchtknoten, dem eine scheibenförmige, gelbe Honigdrüse aufgelagert ist, eine Kapsel, deren Samen durch Löcher entleert werden.

Im Sommer blühen noch zahlreiche Arten von Glockenblumen. Die pfirsichblättrige Glockenblume (*Campánula persicifolia*, V. 1.) hat einen ästigen Stengel, schmallanzettliche Blätter und große, kurzgestielte Blüten mit lanzettlichen Kelchzipfeln und halbkuglig-glockiger Krone, welche vor dem Aufblühen nickend wird und während der ganzen Blütezeit in dieser Lage bleibt. —

Als Zierpflanze wird die Garten-Glockenblume (*Campánula médium*, V. 1.) gezogen; diese

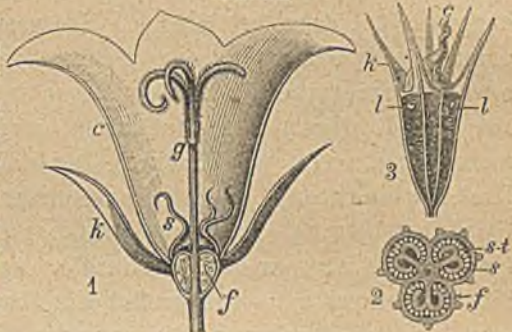
ist rauh behaart und trägt große, blaue oder weiße Blüten mit einem fünf-fächrigen Fruchtknoten und fünf Narben. — Auf Wiesen und in lichten Wäldern wachsen die ährige und die kopfige Rapunzel (*Phyteüma spicatum* und *Phyteüma orbiculäre*, V. 1.), deren anfänglich verwachsene Kronenzipfel sich später gegen die Spitze hin trennen; erstere hat gelblichweiße, letztere sowie das Sandglöckchen (*Jasione montana*, V. 1.) blaue Blüten.

Familie der Wegerichartigen (*Plantagináceae*¹⁾.

Der große Wegerich (*Plantágo májor*, IV. 1.) zeigt grundständige, eirunde, deutlich gestielte Blätter und blaßviolette, in einer walzigen Ähre stehende Blüten mit vierteiligem Kelch,

trockenhäutiger, vierspaltiger Krone, vier langen Staubgefäßen und einem oberständigen Stempel. Die langgestielte Blütenähre wird vom Wind leicht bewegt und so der aus den Antheren fallende Pollen auf die freistehende Narbe gebracht. (Windblütige Pflanze.) Die längliche Kapsel springt mit einem Deckel auf. Diese Pflanze wächst wie der mittlere Wegerich (*Plantágo média*, IV. 1.) mit undeutlich gestielten, elliptischen Blättern und der lanzettblättrige Wegerich (*Plantágo lanceolata*, IV. 1.) auf Triften und Grasplätzen.

Abb. 102.



Pfirsichblättrige Glockenblume. Fig. 1 Blüte im Längsschnitt, k Kelch, c Krone, s Staubgefäße, f Fruchtknoten, g Griffel; Fig. 2 Fruchtknotenquerschnitt, f Fruchtknotenwand, s-t Samenträger, s Samenknospen; Fig. 3 Frucht, k Kelch, c vertrocknete Blumenkrone, l Löcher, durch welche die Samen entleert werden.

Abb. 103.



Großer Wegerich. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 dieselbe im Längsschnitt, k Kelch, c Krone, a Staubgefäße, f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe; Fig. 3 Fruchtknotenquerschnitt, s-h Samenträger, w scheidewandförmiger Samenträger; Fig. 4 die aufgeschnittene aufspringende Kapsel, s Samen, k Kelch, c und g Reste der Krone und des Griffels.

¹⁾ *planta* Fußsohle, nach der Blattform.

Familie der Lippenblütler (*Labiatae*).

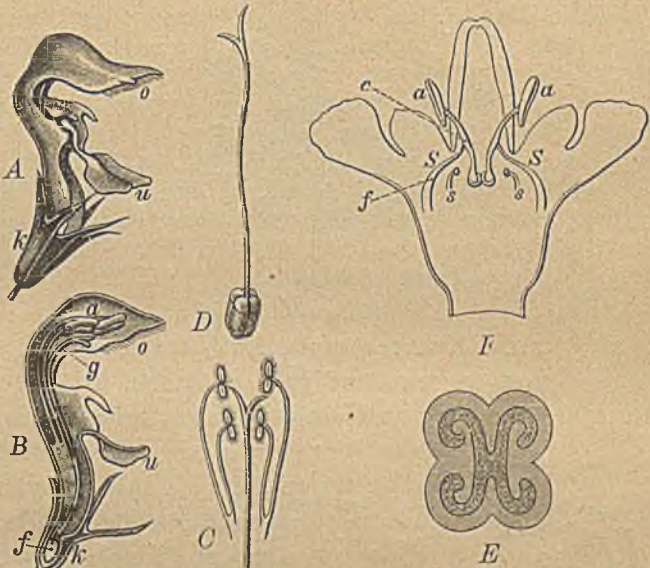
Die purpurrote Taubnessel (*Lamium purpureum*, XIV. 1.) hat einen langgestreckten Wurzelstock, der Faserwurzeln und Ausläufer trägt, und einen vierkantigen Stengel mit kreuzständigen, herzförmigen, grobgesägten Blättern. Diese zeigen entfernte Ähnlichkeit mit denen der Brennessel, entbehren aber der Brennhaare. Die kreuzweise Anordnung der übereinander stehenden Blattpaare bewirkt eine günstige Besonnung aller Blätter und eine gleichmäßige Belastung des Stengels. Die roten, symmetrischen Blüten stehen in Scheinquirlen, welche sich aus trugdoldigen Blütenständen, und zwar aus je zwei Wickeln, zusammensetzen (Doppelwickel). Der bleibende Kelch ist fünfzählig. Die Blumenkrone besteht aus einer geraden Röhre mit zweilippigem Saume. Ihre gewölbte Oberlippe ist aus zwei und die Unterlippe aus drei miteinander verwachsenen Blättern gebildet. Letztere hat einen großen Mittellappen, links und rechts je einen sehr kleinen Seitenlappen. Im untersten Teile der Kronenröhre befindet sich ein Ring feiner Haare, welche kleine Insekten von den Honiggefäßen fernhalten. Mit dem unteren Teile der Kronenröhre sind die vier zweimächtigen, von der helmförmigen Oberlippe überwölbten und so gegen den Regen geschützten Staubgefäße verwachsen. Der oberständige Fruchtknoten steht auf einer Honig absondernden Scheibe und ist aus zwei in der Mitte eingeschnürten Fruchtblättern gebildet; er erscheint in vier einsamige Lappen (Klausen) geteilt, zwischen denen sich der Griffel mit der zweispaltigen Narbe erhebt. Die Honig suchende Biene oder Hummel läßt sich auf der Unterlippe der Blumenkrone nieder, streift mit ihrer Rückenseite die paarweise hintereinander liegenden Antheren und streicht beim Eindringen in die nächste Blüte den Pollen auf die weit hervorragende Narbe. Bald darauf reifen die Klausen zu einer in vier einsamige Nüßchen zerfallenden Spaltfrucht heran, welche vom bleibenden Kelche umgeben wird.

Die gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*, XIV. 1.), deren doppelt gesägte Blätter zuweilen gefleckt sind, besitzt eine S-förmig gekrümmte, am Grunde bauchig erweiterte, purpurfarbige Blumenkrone mit lilafarbener, gefleckter Unterlippe. — Bei der den Taubnesseln ähnlichen Goldnessel (*Galeobdolon luteum*, XIV. 1.) sind die drei Lappen der braungefleckten Unterlippe lanzettlich zugespitzt. — Die efeublättrige Gundelrebe (*Glechoma hederaceum*, XIV. 1.) hat einen kriechenden Stengel mit aufsteigenden Ästen und nierenförmigen, gekerbten Blättern, deren aufrechte Stiele die wagrecht gestellte Spreite dem Lichte zuwenden; in den lichtvioletten Blüten bilden je zwei nebeneinanderliegende Antheren ein Kreuz. — Die violetten

1) *Labium* Lippe.

Blüten des kriechenden Günsels (*Ajuga reptans*, XIV. 1.) und die purpurfarbene Krone des edlen Gamanders (*Teucrium chamaedrys*, XIV. 1.) besitzen eine sehr kurze Oberlippe; Staubgefäße und Narbe ragen daher aus der Röhre hervor, erscheinen aber durch die darüber stehenden Blätter vor Regen geschützt. — Manche Lippenblütler zeichnen sich durch den Gehalt an ätherischen Ölen aus, wie die Pfeffer-Minze (*Mentha piperita*, XIV. 1.) mit

Abb. 104.

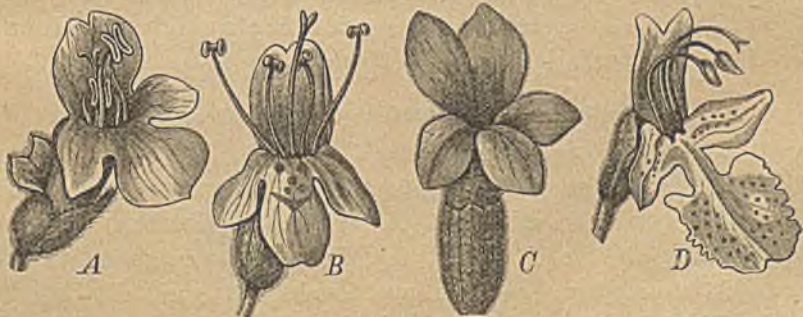


vierspaltiger, lilafarbener Krone; der Garten- und der Feld-Thymian (*Thymus vulgaris*, XIV. 1.) mit vier-spaltiger, lilafarbener Krone; der Garten- und der Feld-Thymian (*Thymus vulgaris*, XIV. 1.) mit

Gefleckte Taubnessel. Fig. A Blüte; Fig. B diese im Längsschnitt, k Kelch, u Unterlippe, o Oberlippe, a Staubgefäße, f Fruchtknoten, g Griffel; Fig. C die vier zweimächtigen Staubgefäße und der Griffel mit der zweiteiligen Narbe; Fig. D Stempel; Fig. E Fruchtknoten im Querschnitt; Fig. F Blumenkrone vom gebräuchlichen Salbei, aufgeschnitten und aufgerollt, s s zwei verkümmerte Staubgefäße, S S die beiden ausgebildeten Staubgefäße mit dem Staubfaden f, dem hebelartigen Zwischenbände c und dem Pollenbehälter a. (Fig. C—F vergr.)

erster mit lichtroten oder weißen, letzterer mit purpurnen Blüten, deren zweilippige Krone am Schlunde durch einen Haarkranz geschlossen ist; der schmal-

Abb. 105.



Vier Lippenblütler. Fig. A Melisse; Fig. B Thymian; Fig. C Lavendel; Fig. D Rosmarin.

blättrige Lavendel (*Lavandula angustifolia*, XIV. 1.) mit linealen, am Rande ungerollten Blättern und blauvioletten Blüten; die gebräuchliche Melisse (*Melissa officinalis*, XIV. 1.), deren Kronenröhre unter der Mitte

aufsteigend-zurückgebogen ist; endlich der gebräuchliche Salbei (*Salvia officinalis*, II. 1.), ein Halbstrauch, dessen runzlige Blätter mit kleinen Öldrüsen besetzt sind. Die violetten Blüten des letzteren haben eine zweiseitige, seitlich zusammengedrückte Oberlippe, zwei verkümmerte und zwei deutlich ausgebildete Staubgefäße, deren wagebalkenförmiges Zwischenband an dem oberen Ende eine Antherenhälfte, an dem anderen aber eine kleine Platte trägt. (Über die Bedeutung dieser Einrichtung siehe die Beschreibung zu Abb. 77.) — Ähnlich gebaut ist der krautige Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*, II. 1.) mit blauen, seltener roten oder weißen Blüten. — Auch der hie und da in Gärten gepflanzte gebräuchliche Rosmarin (*Rosmarinus officinalis*, II. 1.) mit flacher, nicht zusammengedrückter, zweiseitiger Oberlippe besitzt nur zwei vollkommen ausgebildete Staubgefäße; diese ragen unter der Oberlippe hervor und sind am Grunde mit je einem nach rückwärts gerichteten Zahne versehen. -

Abb. 106.



Diagramm einer Lippenblüte.

Familienkennzeichen der Lippenblütler: Verwachsenkronblättrige Kräuter und Halbsträucher mit vierkantigem Stengel und gegenständigen Blättern. Die Blüten stehen in den Achseln von Laub- und Hochblättern, selten einzeln, viel häufiger bilden sie Scheinquirle, welche sich aus zwei trugdoldigen Blütenständen (Doppelwickeln) zusammensetzen. Der regelmäßige oder zweilippige Kelch besitzt eine zweizählige Unter- und eine dreizählige oder ungeteilte Oberlippe. Mit der symmetrischen, zweilippigen Blumenkrone sind die vier zweimächtigen Staubgefäße am Grunde verwachsen. Mitunter ist nur das eine Paar der Staubgefäße deutlich entwickelt, das andere verkümmert. Der oberständige Fruchtknoten besteht aus zwei in der Mitte eingeschnürten Fruchtblättern und erscheint in vier einsamige Lappen (Klausen) geteilt; diese entwickeln sich zu einer in vier Nüßchen zerfallenden Spaltfrucht.

Familie der Rachenblütler (*Scrofulariaceae*¹⁾).

Das große Löwenmaul (*Antirrhinum majus*, XIV. 2.) wird häufig als Zierpflanze gezogen. Sein aufrechter Stengel trägt lanzettliche Blätter und große, symmetrische Blüten in dichten Trauben. Der kurze Kelch endigt in fünf stumpfen Zipfeln. Die verwachsenblättrige Krone ist zweilippig; ihre Oberlippe besteht aus zwei, die Unterlippe aus drei Blättern. Letztere ist am Schlunde wulstig aufgetrieben und legt sich dicht an die Oberlippe (maskierte Blumenkrone). Nur größere Insekten (Bienen und Hummeln), welche die Unterlippe als Anflugsplatz

¹⁾ *scrofulae* Drüsengeschwulst.

benützen, vermögen diesen Verschluß zu öffnen. Von den vier am Grunde mit der Krone verwachsenen Staubgefäßen sind zwei länger, zwei kürzer (zweimächtig). Sobald das Insekt zu dem am Grunde der Blüte befindlichen Honig eindringt, wird die Rückseite seines die Kronenröhre ausfüllenden Körpers mit Pollen beladen und dieser beim Eingang in die nächste Blüte auf die Narbe gebracht. Aus dem oberständigen, zweifächrigen, auf einer Honig auscheidenden Scheibe sitzenden Fruchtknoten entsteht eine in Löchern aufspringende Kapsel, die sich bei trockener Witterung öffnet, so daß der Wind die zahlreichen Samen auszustreuen vermag.



Abb. 107. Großes Löwenmaul. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Blüte im Längsschnitt, k Kelch, o Oberlippe, u Unterlippe, m Maske und r Röhre der Krone, s Staubgefäße, g Griffel; Fig. 3 Kapsel, l Löcher, durch welche die Samen entleert werden (vergr.).

[Das gemeine Leinkraut (*Linaria vulgaris*, XIV. 2.) hat gespornte, gelbe Blüten und zweiklappig aufspringende Kapseln. — In Gärten sieht man häufig den roten Fingerhut (*Digitalis purpurea*, XIV. 2.), dessen symmetrische Blüten eine nicht maskierte, glockenförmige Krone mit schiefer, fast zweilippigem Saume besitzen. Seine Blätter finden medizinische Verwendung. — In waldigen Gebirgsgegenden wächst der blaßgelbe Fingerhut (*Digitalis ambigua*, XIV. 2.), dessen trüb schwefelgelbe, glockig erweiterte Krone innen braun geädert ist. Das in allen Teilen dieser Pflanze enthaltene giftige Digitalin schützt sie vor Weidetieren und liefert ein wichtiges Heilmittel. — Die knotige Braunwurz (*Scrofularia nodosa*, XIV. 2.) trägt in der röhrigen, zweilippigen Krone unter der Unterlippe einen nierenförmigen Ansatz eines fünften Staubgefäßes. — Nur zwei Staubgefäße enthält der Acker-Ehrenpreis (*Veronica agræstis*, II. 1.) mit liegendem Stengel, gekerbten Blättern und blattwinkelständigen, bläulichweißen Blüten, deren Krone ungleich vierlappig ist. Die großblumige Königskerze (*Verbascum thapsiforme*, V. 1.) hat einen hohen, behaarten Stengel und große, dichtfilzige Blätter, welche

Abb. 108.



Fig. A Blüte, Fig. B Kelch und Stempel vom Ehrenpreis, k Kelch, o Oberlippe, u einer der Seitenlappen der Unterlippe, s Staubgefäß, f Fruchtknoten, n Narbe; Fig. C Blüte der Königskerze im Längsschnitt, k Kelch, c Krone, o, eines der zwei längeren kahlen, u₁, eines der drei kürzeren weißwolligen Staubgefäße, g Griffel; Fig. D geöffnete Kapsel der Königskerze, k der bleibende Kelch, f Fruchtschale, s Samen. (Fig. A—D vergr.)

Abb. 109.



Ein Stück der Wurzel vom Acker-Wachtelweizen mit Saugwarzen *h* (schwach vergr.).

wegen ihrer rinnigen Gestalt den größten Teil des auf fallenden Regenwassers der fast unverzweigten Wurzel zuführen. Die kurzgestielten, großen, gelben Blüten besitzen eine radförmige, fast regelmäßige Krone, deren flacher Saum fünfrippig ist. Mit der kurzen Kronenröhre sind die fünf Staubgefäße im unteren Teile verwachsen; drei Staubgefäße sind kürzer und weißwollig, zwei länger und kahl. Der oberständige, zweifächrige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer Kapsel, die sich bei der Reife zunächst in ihrem unteren Teile klappig öffnet, so daß der den hohen Stengel schüttelnde Wind die kleinen Samen leicht weiterzuverbreiten vermag.

Der Acker-Wachtelweizen (*Melampyrum arvense*, XIV. 2.) mit purpurfarbigen, gelbgefleckten Blüten, der große Klappertopf (*Rhinanthus major*, XIV. 2.) mit bleibendem, bauchigem, seitlich zusammengedrückten Kelch und gelben Blüten sowie der gemeine Augentrost (*Euphrasia officinalis*, XIV. 2.) mit blattwinkelständigen, weißen, gelbgeleckten und violett gestreiften Blüten sind Wurzelparasiten. Sie stehen an einzelnen Stellen ihrer Wurzeln mit den benachbarten Pflanzen durch Saugwarzen (Haustorien) in Verbindung und entziehen diesen einen Teil der notwendigen Nährstoffe.

Abb. 110.



Diagramm einer Rachenblüte.

Familienkennzeichen der Rachenblütler: Verwachsenkronblättrige Pflanzen mit fünf-, seltener vierzähligem Kelch und symmetrischer, oft zweilippiger, mitunter maskierter Krone. Von den Staubgefäßen sind entweder alle fünf ausgebildet, gewöhnlich aber bloß vier, welche dann zweimächtig sind, seltener kommen deren nur zwei vor. Der oberständige Fruchtknoten ist zweifächrig, die Frucht eine Kapsel.

Familie der Bärenklauartigen (*Acanthaceae*¹⁾).

Die weichblättrige Bärenklau (*Acanthus mollis*, XIV. 2.), welche im österreichischen Küstenlande und in Dalmatien, namentlich aber in Griechenland wild wachsend vorkommt, hat weiße oder rötliche Blüten, deren Krone einlippig ist, weil ihre Oberlippe fehlt. Die grundständigen Blätter sind buchtig gelappt und gezähnt. Ihre schöne Form wird häufig in der Ornamentik angewendet; die Kapitale der korinthischen Säulen sind mit Akanthuslaub geschmückt.

Familie der Sommerwurzartigen (*Orobanchaceae*²⁾).

Die Schuppenwurz (*Lathraea squamaria*, XIV. 2.) hat einen tief in die Erde dringenden Wurzelstock, der dicke, schuppenförmige, mit winzigen Hohlräumen versehene Blätter trägt, in welchen kleine Tiere durch Plasma-

¹⁾ *ákantha* Stachel; nach den stacheligen Blättern. — ²⁾ *órobos* Erve, *áncho* ich würge; Ervenwürger, weil diese Pflanzen auf den Wurzeln von Erven etc. schmartzten.

fäden festgehalten und ausgesogen werden. Den übrigen Teil der Nahrung entnimmt die des Blattgrüns entbehrende Schuppenwurz den Wurzeln verschiedener Laubbölzer, auf denen sie schmarotzt. Zeitlich im Frühjahr entspringen aus dem Wurzelstock fleischige, rötliche Stengel mit schuppenartigen Blättern und rachenförmigen Blüten, die in einseitwendiger Traube stehen. Die Frucht ist eine einfächrige, vielsamige Kapsel. — Auch die zahlreichen Arten der Sommerwurz (*Orobánche*, XIV. 2.), welche wohl Spuren von Blattgrün enthalten, sind gezwungen, den unterirdischen Teilen benachbarter Pflanzen die notwendigen Nährstoffe zu entnehmen. Der braune Stengel trägt mehrere rachenförmige Blüten mit einfächrigem Fruchtknoten, der sich zu einer Kapsel entwickelt.

Familie der Nachtschattenartigen (*Solanácaee*).

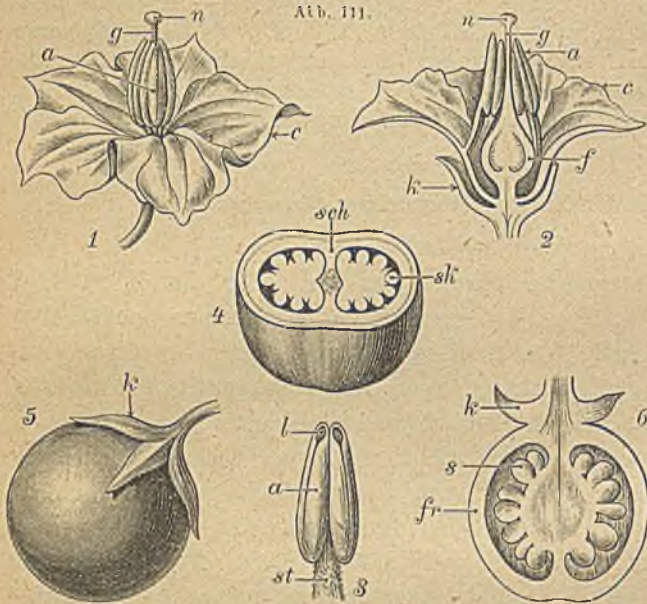
a) Beerenfrüchtige (*Soláneae*).

Der knollentragende Nachtschatten oder die Kartoffel (*Solánum tuberósum*, V. 1.) wird wegen der stärkemehlreichen, genießbaren Knollen allgemein gebaut. Werden diese in die Erde gelegt, so sprossen aus den Knospen neue Kartoffelpflanzen hervor, deren kantiger Stengel wechselständige, fiedersehnittige Blätter mit abwechselnd kleineren und größeren Blättchen trägt, so daß diese sich nicht gegenseitig decken. Der eigentümliche Geruch und das in der Pflanze enthaltene giftige Solanin schützt diese vor Weidetieren. Die im Boden befindlichen Stengelteile treiben lange, mit fadenförmigen Wurzeln bekleidete Ausläufer, deren Enden und seitlich entspringende Zweige anschwellen und zu jungen Knollen heranwachsen. Werden die unteren Teile des oberirdischen Stengels mit Erde bedeckt („behäufelt“), so entwickeln sich auch die an diesen Stengelgliedern in den Blattachseln entspringenden Knospen zu knollentragenden Ausläufern. Im Juli kommen in endständigen Trugdolden die weißen oder blaßvioletten, regelmäßigen Blüten zum Vorschein; sie haben einen fünfspaltigen Kelch, eine radförmige, fünfflappige, weiße oder blaßviolette Krone, fünf am Grunde mit der Kronenröhre verwachsene Staubgefäße, die oben kegelförmig zusammenneigen, und einen oberständigen, zweifächrigen Fruchtknoten. Gegen Abend falten sich die Blüten zusammen und erhalten durch Krümmung der Blütenstiele über Nacht eine geschützte Lage; am andern Morgen aber streckt sich der Blütenstiel gerade und entfaltet sich die Krone wieder. Als Frucht entwickelt sich eine vielsamige Beere.

Die Kartoffel, eine der wichtigsten Nahrungspflanzen, stammt aus Amerika, wo sie schon zur Zeit der Entdeckung dieses Erdteiles in den gemäßigten Regionen der Anden gebaut wurde. Nach Europa ist die Pflanze wahrscheinlich auf zwei Wegen gekommen, zuerst um 1580 durch die Spanier aus Südamerika nach Spanien, von wo sie sich zunächst nach Italien und

1) *solanum* Nachtschatten.

Burgund verbreitete, dann fünf Jahre später durch die Engländer aus Virginien nach Irland. In Österreich und Deutschland pflanzte sie zuerst Clusius 1588 in den botanischen Gärten von Wien und Frankfurt. Während des XVII. Jahrhunderts machte ihre Kultur wenig Fortschritte, da man die Knollen anfangs für gesundheitsschädlich hielt. Erst seit dem Siebenjährigen



Kartoffel. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Blüte im Längsschnitt (vergr.), *k* Kelch, *c* Krone, *a* Staubgefäße, *f* Fruchtknoten, *g* Griffel, *n* Narbe; Fig. 3 ein Staubgefäß, dessen Antheren *a* an der Spitze mit zwei Löchern *l* aufspringen, *st* Staubfaden; Fig. 4 Querschnitt durch den zweifächrigen Fruchtknoten, *sh* Samenknochen an der Scheidewand *sch* (vergr.); Fig. 5 Frucht mit dem bleibenden Kelche *k*; Fig. 6 Frucht im Längsschnitt, *k* Kelch, *fr* Fruchtschale, *s* Samen.

Kriege ist sie allgemein in die Landwirtschaft eingeführt worden. Gegenwärtig ist die

Kartoffelpflanze über die ganze Erde verbreitet und wird ebenso in Hammerland gebaut. Sie überragt mithin die Grenze des Getreidebaues und kommt auch in nicht allzu rauhen Gebirgsgegenden noch gut fort. Wegen ihres Gehaltes an Stärkemehl wird die Kartoffel nicht nur zur Ernährung für Menschen und Tiere, sondern auch zur Stärkebereitung und zur Erzeugung von

Spiritus benützt. Da die Knollen nur sehr wenig Eiweiß und kein Fett enthalten, sind sie nicht geeignet, als einzige Nahrungsquelle zu dienen. Aus Samen gezogen, trägt die Kartoffelpflanze erst im zweiten Jahre benützbare Knollen; man vermehrt sie daher durch die Knollen, welche häufig der Ersparnis wegen zerschnitten werden. Die Kartoffelpflanze zeigt sehr zahlreiche, aber wenig konstante Spielarten, welche nach der Dauer der Entwicklung, nach der Gestalt und Farbe der Knollen etc. unterschieden werden.

Der auf Schutt und als Unkraut auf Äckern wachsende schwarze Nachtschatten (*Solanum nigrum*, V. 1.) trägt kleine, weiße Blüten und kuglige, schwarze Beeren. — Die Blüten des bittersüßen Nachtschattens (*Solanum dulcamara*, V. 1.), der in Gebüschern und an Flußufern vorkommt, sind violett, die anfangs bitter, nachher süß schmeckenden Beeren rot und eiförmig. — In der Küche verwendet man die hellroten oder zitronengelben Beeren des Paradiesapfels (*Solanum lycopersicum*, V. 1.); diese der Kartoffel ähnliche Pflanze trägt gefiederte Blätter und gelbe Blüten. — Wegen seiner zinnroten, länglichen, scharf schmeckenden, bei der Reife trockenen Beeren wird der jährige Paprika (*Capicum annuum*, V. 1.) gebaut. — Der Boecksdorn (*Lycium barbarum*, V. 1.), welcher in Zäunen

und zu Lauben häufig gepflanzt wird, ist ein Strauch mit hängenden Ästen, lanzettlichen Blättern, hellvioletten Blüten und roten, länglichrunden Beeren.

— Zerstreut und in Gebüsch wächst die Schlutte oder Judenkirsche (*Physalis alkekengi*, V. 1.). Sie hat kleine, weiße Blüten, deren Kelch sich blasenartig vergrößert und die scharlachrote Beere einschließt.

— Die Tollkirsche (*Atropa belladonna*, V. 1.) ist eine unserer stärksten Giftpflanzen; sie wächst an Waldrändern sowie in Holzschlägen. In den Achseln der zugespitzten Blätter stehen die nickenden, braunvioletten Blüten. Diese haben einen fünfteiligen Kelch und eine röhrigglockige Blumenkrone, mit welcher die fünf Staubgefäße am Grunde verbunden sind. Diese erscheinen in der nickenden Blüte geschützt. Aus dem oberständigen, zweifächrigen Fruchtknoten wird eine schwarze, vom bleibenden Kelche gestützte, vielsamige Beere. Der Giftstoff dieser Pflanze, das Atropin, wirkt betäubend; es erweitert die Pupille und wird in der Augenheilkunde gebraucht.



Tollkirsche. Zweig mit einer Blüte a und einer auf dem vergrößerten Kelche sitzenden Beerenfrucht b.

Kapselfrüchtige (Datüree').

Das schwarze Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*, V. 1.) ist eine auf Schutt und an Wegen wachsende Giftpflanze, welche durch ihren widerlichen Geruch vor Weidetieren geschützt erscheint. Stengel und Blätter sind weich behaart. Die blaßgelben, violett geaderten, regelmäßigen Blüten haben einen becherförmigen, fünfzähligen Kelch, eine trichterförmige Krone mit fünfklappigem Saume, fünf Staubgefäße und einen oberständigen, zweifächrigen Fruchtknoten. Als Frucht erscheint eine zweifächrige, vom vergrößerten Kelche umschlossene, mit einem Deckel aufspringende Kapsel.

Das schwarze Bilsenkraut ist in allen Teilen giftig; es enthält das Hyoszyamin, ein dem Atropin ähnliches Alkaloid, welches in der Heilkunde Verwehdung findet. — Der gemeine Stechapfel (*Datura stramonium*, V. 1.)

Abb. 113.



Fig. A Blüte vom Bilsenkraut (vergr.); Fig. B Kapsel Frucht mit teilweise entferntem Kelche k; Fig. C diese ohne Kelch, mit einem Deckel sich öffnend.

1) *datura* Stechapfel.

besitzt weiße, trichterförmige Blüten mit langer Kronenröhre; sie öffnen sich mit Beginn der Dunkelheit und werden durch Nachtfalter bestäubt. Die stachelige Kapsel springt mit vier Klappen auf. Blätter und Samen sind offizinell. — Der virginische Tabak (*Nicotiána tobacum*, V. 1.) ist eine einjährige Pflanze mit sitzenden, länglichlanzettlichen, ganzrandigen Blättern, die durch klebrige Drüsenhaare gegen Pflanzenfresser geschützt sind. Die überhängenden Spitzen der unteren Blätter leiten das auffallende Regen-

Abb. 114.



Fig. 1 Zweig vom virginischen Tabak mit Blättern und Blüten; Fig. 2 Kapsel, & Kelch; Fig. 3 zwei Samen, einer im Längsschnitt (vergr.); Fig. 4 Blüte vom Bauern-Tabak im Längsschnitt; Fig. 5 Blatt vom großblättrigen Tabak; Fig. 6 desgl. mit geöhrtem Grunde.

wasser den von der Pfahlwurzel wagrecht abzweigenden Seitenwurzeln zu. Die in ausgebreiteter Rispe stehenden Blüten haben einen röhrigglockigen, bleibenden Kelch, eine hellrote, trichterige Krone mit langer Röhre und einem in fünf langen, spitzen Zipfeln endigenden Saum. Die fünf Staubgefäße sind in ihrem unteren Teil mit der Krone verwachsen; aus dem oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine zweifächrige, vielsamige Kapsel. — Vom virginischen unterscheidet sich der großblättrige Tabak (*Nicotiána macrophylla*, V. 1.), welcher gleichfalls langröhrige, hellrote Blüten trägt, durch die zusammengezogene Rispe, durch den zugespitzten, kurzen Kronensaum und durch die breitlappigen bis eilanzettlichen Blätter, von denen die unteren am Grunde geöhrt sind und am Stengel herablaufen. — Der Bauern-Tabak (*Nicotiána rustica*, V. 1.) trägt am unteren Stengelteile langgestielte, am oberen sitzende, eiförmige Blätter und kurzröhrige, stieltellerförmige, grünlichgelbe Blüten, deren Kronensaum aus rundlichen, stumpfen Lappen gebildet ist. Alle drei Arten baut man der Blätter wegen im großen. Die eingeernteten Blätter werden, nachdem die starke Mittelrippe entfernt ist, getrocknet, dann in den Tabakfabriken gebeizt und zu Zigarren, Rauch- und Schnupftabak verarbeitet. Der Tabak verdankt seine betäubende Wirkung dem Nikotin, einem flüchtigen und giftigen Alkaloid. Das Tabakrauchen ist ein Reizmittel, welches dem jugendlichen Organismus schadet; aber auch bei Erwachsenen wirkt der übermäßige Genuß nachteilig auf die Atmungs- und Verdauungs-

wasser den von der Pfahlwurzel wagrecht abzweigenden Seitenwurzeln zu. Die in ausgebreiteter Rispe stehenden Blüten haben einen röhrigglockigen, bleibenden Kelch, eine hellrote, trichterige Krone mit langer Röhre und einem in fünf langen, spitzen Zipfeln endigenden Saum. Die fünf Staubgefäße sind in ihrem unteren Teil mit der Krone verwachsen; aus dem oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine zweifächrige, vielsamige Kapsel. — Vom virginischen unterscheidet sich der großblättrige Tabak (*Nicotiána macrophylla*, V. 1.), welcher gleichfalls langröhrige, hellrote Blüten trägt, durch die zusammengezogene Rispe, durch den zugespitzten, kurzen Kronensaum und durch die breitlappigen bis eilanzettlichen Blätter, von denen die unteren am Grunde geöhrt sind und am Stengel herablaufen. — Der Bauern-Tabak (*Nicotiána rustica*, V. 1.) trägt am unteren Stengelteile langgestielte, am

organe sowie auf die Herzfähigkeit. — Kolumbus fand das Tabakrauchen bei den Indianern bereits vor. Die Spanier bauten dann den Tabak in San Domingo, die Engländer in Virginien, die Portugiesen in Brasilien. 1560 wurde der erste Tabak in Lissabon gepflanzt. Von hier aus verbreitete sich das Kraut und die Sitte des Tabakrauchens trotz staatlicher und kirchlicher Verbote schnell über die meisten Länder Europas. Nach Deutschland kam der Tabak im Dreißigjährigen Kriege durch fremde Truppen. Jetzt bildet dessen Kultur, Verarbeitung und Verkauf für Millionen von Menschen einen Haupterwerbszweig und die Tabaksteuer ist eine bedeutende Einnahmequelle vieler Staaten.

Familienkennzeichen der Nachtschattenartigen: Verwachsenkronblättrige Pflanzen mit wechselständigen Blättern und vollkommenen, regelmäßigen Blüten, welche einen fünfspaltigen Kelch, eine fünfklappige Blumenkrone, fünf am Grunde mit der Kronenröhre verwachsene Staubgefäße und einen oberständigen, zweifächrigen Fruchtknoten besitzen. Die Frucht ist eine vielsamige Beere oder Kapsel. Die meisten Nachtschattenartigen enthalten heftig wirkende Alkaloide (Solanin, Atropin, Nikotin, Hyoszyamin etc.) und sind deshalb Giftpflanzen.

Abb. 115.



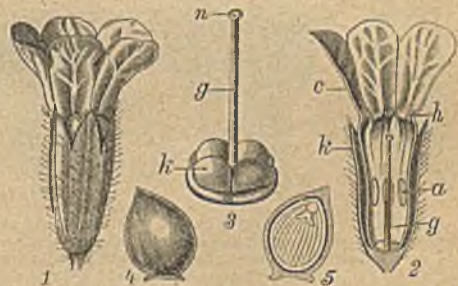
Diagramm einer Nachtschattenblüte.

Familie der raubblättrigen Pflanzen (*Asperifoliaceae*).

Das gebräuchliche Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*, V. 1.) wächst an Bächen und in schattigen Laubwäldern. Es gehört zu den ersten Frühlingskräutern, welche

die kurze Zeit vor der Belaubung des Waldes zum Wachsen und Blühen ausnützen. Sein walziger Wurzelstock treibt aufrechte Stengel mit sitzenden Blättern, die wegen ihrer Behaarung von Schnecken gemieden werden. Die anfänglich rot, später violett gefärbten Blüten stehen in Wickeln, deren Scheinachse sich in dem Maße aufrollt, als sich die anfänglich nach unten geneigten Blüten nacheinander entfalten. Der bleibende Kelch ist fünfzählig. In der oben trichterförmig erweiterten, röhrigen Blumenkrone mit fünfklappigem Saume

Abb. 116.



Gebräuchliches Lungenkraut. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Blüte im Längsschnitt, *k* Kelch, *c* Krone mit den Haarbüschen *h*, *a* Staubgefäße, *g* Griffel; Fig. 3 Stempel, *n* Narbe, *g* Griffel, *h* der in vier Klausen geteilte Fruchtknoten; Fig. 4 Nüsschen; Fig. 5 Nüsschen im Längsschnitt. (Fig. 1—5 vergr.)

¹⁾ *asper* rauh, *folium* Blatt.

stehen im offenen Schlunde fünf das Eindringen der Regentropfen verhindernde Haarbüschel und etwas tiefer, mit diesen abwechselnd, fünf Staubgefäße. Der aus zwei Fruchtblättern gebildete, oberständige Fruchtknoten steht auf einer Honig absondernden Scheibe und wird durch eine Einschnürung in vier einsamige Teile (Klausen) zerlegt, zwischen welchen sich der Griffel erhebt. Die Griffel des Lungenkrautes sind ähnlich wie bei der Schlüsselblume (siehe Abb. 79) in den Blüten der einen Pflanze lang, in jenen einer andern kurz, während die Staubgefäße der langgriffligen Form tief, die der kurzgriffligen hoch eingefügt erscheinen. Insekten, welche aus einer kurzgriffligen Blüte in eine langgrifflige kommen, streifen den Pollen an der hochaufragenden Narbe der langgriffligen Blüte ab und bewirken so Fremdbestäubung. Ebenso wird der Pollen, der von tiefstehenden Staubgefäßen einer langgriffligen Blüte an den Rüssel eines honigsaugenden Insekts angeklebt wurde, bei dem folgenden Besuch einer kurzgriffligen Blüte an die Narbe des bis zur gleichen Höhe emporragenden Griffels abgestreift. Die Frucht, welche vom bleibenden Kelche geschützt wird, zerfällt bei der Reife in vier einsamige Nüsschen, die nach dem Auseinanderweichen der Kelchzipfel ausgestreut werden.

Die knollige und die gebräuchliche Beinwurz (*Symphytum tuberosum* und *Symphytum officinale*, V. 1.) besitzen rinnige, mit ihrem Grunde am Stengel herablaufende, schräg aufwärts gerichtete Blätter, welche das auffallende Regenwasser den am Wurzelstock entspringenden Faserwurzeln zuführen. Im Schlunde der walzigglockigen Blumenkrone stehen fünf pfriemliche, kegelförmig

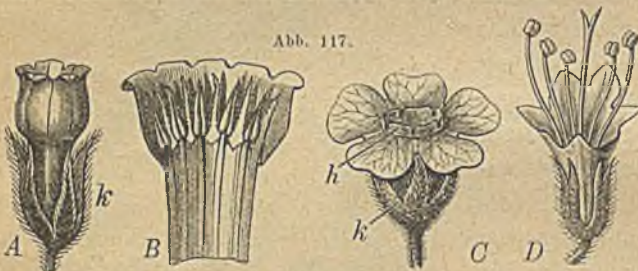


Fig. A Blüte der Beinwurz; Fig. B Blumenkrone aufgeschnitten und ausbreitet, um die zwischen den Staubgefäßen befindlichen Klappen zu zeigen; Fig. C Blüte vom Vergämeinnicht, k Kelch, h Kranz von fünf gelben Schuppen; Fig. D Blüte vom Natternkopf. (Fig. C und D vergl.)

zusammenschließende Klappen. — Der gemeine Natternkopf (*Echium vulgare*, V. 1.) hat rosenrote, sich später blau färbende Blüten mit schiefer, fast zweilippigem Saume und unbehaartem Schlunde.

Aus der Krone ragen die fünf ungleich langen Staubgefäße hervor. — Die gebräuchliche Ochsenzunge (*Anchusa officinalis*, V. 1.) besitzt einen mit abstehenden Haaren besetzten, fünfspaltigen Kelch und eine trichterförmige, blaue Blumenkrone mit stumpfen Deckklappen, die einen weißen Stern bilden. — Von dieser Pflanze unterscheidet sich der ihr ähnliche Acker-Krummhals (*Lycópsis arvensis*, V. 1.) durch die unter der Mitte eingeknickte und aufwärts gekrümmte Kronenröhre. — Die gebräuchliche Hundszunge (*Cynoglossum officinale*, V. 1.) hat gleichfalls eine trichterförmige, aber purpurfarbige

Krone mit Hohlsehuppen. Die stacheligen Teilfrüchtechen haften leicht an vorbeistreichenden Tieren und werden so verbreitet. — Beim Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*, V. 1.) ist der Schlund der tellerförmigen Blumenkrone durch fünf gelbe Hohlsehuppen verengt, welche die Blüte auffälliger machen. — Der als Feldunkraut vorkommende Acker-Steinsame (*Lithospermum arvense*, V. 1.) hat einen fünfteiligen Kelch und weiße Blüten, deren Schlund durch behaarte Klappen oder Falten etwas verengt ist. — Manche schön blühende Arten dieser Familie zieht man in Gärten, so den gebräuchlichen Boretsch (*Borago officinalis*, V. 1.) mit steifhaarigen Stengel und blauen, honigreichen Blüten, deren radförmige Krone kurze, ausgerandete Deckklappen besitzt, und das Vanillekraut (*Heliotropium peruvianum*, V. 1.) mit blauen, stark nach Vanille riechenden Blüten. — Auf Ackerrändern wächst die kleine Wachsblume (*Cerinthum minor*, V. 1.) mit unbehaarten, bereiftigen Stengeln und Blättern, gelben Blüten, deren Fruchtknoten sich zu zwei zweifächrigen und zweisamigen Nüßchen entwickelt.

Familienkennzeichen der rauhblättrigen Pflanzen: Verwachsenkronblättrige, meist borstig behaarte Gewächse mit wechselständigen Blättern und in Wickeln stehenden Blüten. Diese haben einen fünfzähligen oder fünfteiligen Kelch, eine fünfzählige, verwachsenblättrige Krone, fünf mit der Kronenröhre verwachsene Staubgefäße und einen oberständigen, zweifächrigen Fruchtknoten. Durch früh eintretende Einschnürung wird der Fruchtknoten in vier einsamige Teile (Klausen) zerlegt, aus denen vier einsamige Nüßchen entstehen; seltener erscheinen zwei zweifächrige und zweisamige Nüßchen als Frucht.

Abb. 118.



Diagramm einer rauhblättrigen Pflanze.

Familie der Windenartigen (*Convolvulaceae*¹⁾.

Die Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*, V. 1.) ist ein lästiges Unkraut, das wegen des tief in den Boden dringenden Wurzelstockes schwer auszurotten ist. Ihren Namen hat sie von dem dünnen, sich windenden Stengel, der an benachbarten Pflanzen oder anderen Gegenständen zum Licht empordringt. In Getreidefeldern verhindert sie oft die von ihr umstrickten Halme, die sich „gelagert“ haben, sich wieder aufzurichten. Sie hat

Abb. 119.



Acker-Winde. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Blüte vertikal durchgeschnitten; Fig. 3 Fruchtknoten im Querschnitt; Fig. 4 Frucht. (Fig. 2-4 vergr.)

¹⁾ *convolvere* zusammen-drehen, *convolvulus* Winde, Windling.

wechselständige, pfeilförmige Blätter und weiße oder rötliche Blüten, welche durch lange Stiele über die Blätter emporgehoben werden. Unterhalb des fünfblättrigen Kelches stehen kleine Deckblätter. Mit dem unteren Teile der in der Knospe gedrehten, trichterförmigen, fünffaltigen Krone sind die fünf am Grunde verbreiterten Staubgefäße verwachsen. Der oberständige Fruchtknoten steht auf einem Honig absondernden Polster, bis zu dem die Insekten vordringen. Dabei beladen sie sich an den nach außen aufspringenden Antheren mit Pollen, den sie dann auf die weit auseinanderweichenden Narbenäste übertragen. Nachts und bei Regen zeigt die Blumenkrone die gedrehte Knospenlage. Als Frucht entwickelt sich eine zweifächrige, kugelige Kapsel.

In Gebüschern wächst die Zaun-Winde (*Convolvulus sépium*, V. 1.) mit weißen Blüten, deren Kelch von großen Deckblättern umgeben ist. — Die Garten-Winde (*Convolvulus tricolor*, V. 1.) wird als Laubenbekleidung gezogen. Sie hat aufsteigende Stengel und blaue Blüten mit gelbem Schlunde und weißer Röhre. — Als Ziergewächs dient die buntfarbige Trichterwinde (*Ipomæa*). — In den Tropen- und in einigen Mittelmeerländern bilden die stärkereicheren Knollen der Batate (*Iponaëa batátas*, V. 1.), die sogenannten »süßen Kartoffeln«, ein wichtiges Volksnahrungsmittel.

Die Flachsseide (*Cuscuta epilinum*, V. 2.) ist ein blattgrünes, schmarotzendes Gewächs, dessen einfacher, fadenförmiger Stengel sich an die Nährpflanze (den Flachs etc.) eng anschmiegt und ihr mittels warziger Haftwurzeln die zum Wachstum nötigen Stoffe entzieht. Die kleinen, sitzenden, fünfzähligen Blüten haben eine krugförmige, am Grunde kuglig erweiterte Blumenkrone, deren Röhre doppelt so lang ist wie der Saum. Als Frucht erscheint eine mehrsamige Kapsel. Das keimblattlose, fadenförmige Keimpflänzchen enthält kein Blattgrün

Fig. 1 Flachsseide auf Lein schmarotzend; Fig. 2 Blüte; Fig. 3 Blüte im Längsschnitt, k Kelch, c Krone mit den Schuppen s, a Staubgefäße; Fig. 4 Staubgefäß; Fig. 5 Stempel. (Fig. 2–5 vergr.)

und vermag sich daher nur dann weiter zu entwickeln, wenn es ihm gelingt, eine Wirtspflanze zu erreichen. — Die Kleesseide (*Cuscuta trifolii*, V. 2.) schmarotzt vorzugsweise auf Klee. Ihr ästiger, blattloser, rötlicher Stengel trägt kleine, blaßrote, in kugligen Knäueln stehende Blüten, deren Kronenröhre nur so lang ist als der Saum und fünf zusammenneigende, den Schlund verschließende Schuppen besitzt. Die Flachs- und die Kleesseide gehören zu den schädlichsten Unkräutern der Flachs-, Klee- und Luzernfelder, in denen große, kahle Stellen den Schmarotzer anzeigen. Verwendung von reinem Samen, Abmähen und Umgraben der betreffenden Stellen vor dem Ausreifen der Flachs- und Kleesseide verhindern die Verbreitung dieser schädlichen Pflanzen.

Familie der Enzianartigen (*Gentianáceae*¹⁾).

Der Frühlings-Enzian (*Gentiana verna*, V. 2.) bildet einen herrlichen Schmuck der Alpenmatten. Er hat gegenständige Blätter und einzeln stehende, regelmäßige Blüten mit einem fünfzähligen Kelche, einer röhrigen, fünfklappigen Krone und fünf Staubgefäßen. Der einfächrige, oberständige Fruchtknoten besitzt einen langen Griffel mit zweispaltiger Narbe. Als Frucht erscheint eine zweiklappige, vielsamige Kapsel.

Es gibt auch Enziane mit violetten, roten und gelben Blüten. Sie enthalten alle einen aromatischen Bitterstoff, der ein Schutzmittel gegen Pflanzenfresser ist und in der Heilkunde sowie zur Bereitung des Enzian-Brantweines Verwendung findet.

— Das Tausendguldenkraut (*Erythraea centaureum*, V. 1.) hat eine rosenrote, trichterförmige Krone; es dient zur Bereitung eines magenstärkenden Tees.

— Ein vortreffliches Bittermittel liefert der in Sümpfen und nassen Wiesen wachsende dreiblättrige Fieber- oder Bitterklee (*Menyanthes trifoliata*, V. 1.) mit grundständigen, dreizähligen Blättern und weißer oder rötlicher, innen gebärteter Krone.

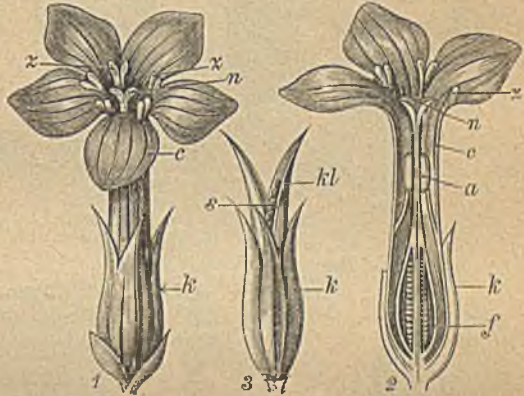
In die verwandte Familie der Sinngrünartigen (*Apocynáceae*) gehören das kleine Sinngrün (*Vinca minor*, V. 1.) mit stieltellerförmiger, blauvioletter Krone und der Oleander (*Nerium Oleander*, V. 1.), ein Zierstrauch mit weißen oder rosaroten Blüten.

Verwandt mit diesen Pflanzen ist auch die Schwalbenwurz (*Cynanchum vincetoxicum*, V. 2.) mit herzeirunden, zugespitzten, gegenständigen Blättern, weißen Blüten und Balgfrüchten, deren Samen einen Haarschopf tragen.

Familie der Ölbaumartigen (*Oleáceae*²⁾).

Der gemeine Flieder (*Syringa vulgaris*, II. 1.) wird in Gärten und Anlagen gepflanzt. Seine gegenständigen, ganzrandigen Blätter sind rundlichherzförmig und zugespitzt. Die verhältnismäßig kleinen, wohlriechenden, weißen oder violetten, regelmäßigen Blüten stehen in Rispen. Jede Blüte hat einen kleinen, vierzähligen Kelch und eine unten röhrige, oben flach ausgebreitete Krone mit vierlappigem

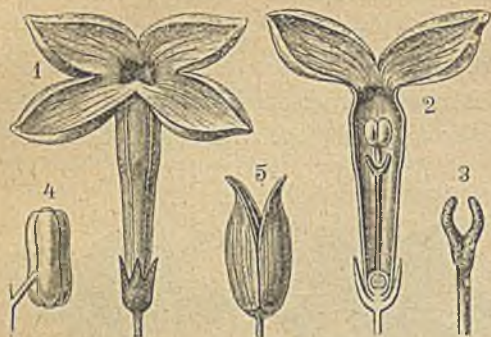
Abb. 121.



Frühlings-Enzian; Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Blüte im Längsschnitt, *k* Kelch, *c* Krone mit den zweispaltigen Zipfeln *z*, *a* Staubgefäße, *f* Fruchtknoten, *n* Narbe; Fig. 3 Kapsel (etwas vergr.), *k* Kelch, *kl* die zwei Klappen der Kapsel, *s* Same.

¹⁾ Nach dem illyrischen König Gentius (um 500 n. Chr.) benannt, der den gelben Enzian gegen die Pest empfohlen hat. — ²⁾ *oleum* Öl, *olea* Ölbaum.

Abb. 122.



Flieder. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Blüte im Längsschnitt; Fig. 3 Narbe; Fig. 4 eines der beiden Staubgefäße in der Seitenansicht; Fig. 5 Kapsel. (Fig. 1—4 vergr.)

Saume. Mit der Kronenröhre sind die zwei Staubgefäße am Grunde verwachsen. Der Stempel besitzt einen zweifächrigen, oberständigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer zweiklappigen, länglichen Kapsel entwickelt.

In Gebüschern und Anlagen wächst der gemeine Liguster (*Ligustrum vulgare*, II. 1.) mit lanzettlichen, gegenständigen Blättern und weißen Blüten, deren zwei Staubgefäße

aus der Kronenröhre hervorragen. Seine Frucht ist eine schwarze Beere. — Die hohe Esche (*Fraxinus excelsior*, II. 1.) ist ein schöner Baum mit unpaarig gefiederten Blättern. Schon vor dem Laubausbruche erscheinen die kleinen, teils vollkommenen, teils unvollkommenen Blüten (vielehig). In den vollkommenen Blüten bemerken wir zwei Staubgefäße und einen Stempel; Kelch und Krone fehlen. Die Bestäubung wird durch den Wind vermittelt, der auch die Verbreitung der lederartigen, stark zusammengedrückten, einsamigen, mit einem blattartigen Flügel versehenen Früchte (Flügelnüsse) besorgt. Eschenholz ist als Nutz- und Brennholz sehr geschätzt. — Die Trauer-Esche (*Fraxinus expendula*), eine Spielart mit herabhängenden Zweigen, wird an Gräbern gepflanzt. — In Südeuropa wächst die Manna-Esche (*Fraxinus ornus*, II. 1.) mit vollständigen Blüten. Der aus dem Stamme ausgeflossene und erhärtete, zuckerhaltige Saft liefert die Manna, ein Heilmittel. — Der europäische Ölbaum (*Olea*

Abb. 123.



Hohe Esche. Fig. 1 Astchen mit zwei Zweigen, von denen der rechtsseitige *a* Staubblüten, der linksseitige *b* vollkommene Blüten trägt; Fig. 2 zwei Antheren; die untere aufgesprungen, die obere geschlossen; Fig. 3 vollkommene Blüte; Fig. 4 Flügelnuß. (Fig. 2 und 3 vergr.)

europaea, II. 1.) ist ein unansehnlicher Baum mit grauer Rinde, unbewehrten Zweigen und immergrünen, lederartigen Blättern, welche wegen der in seiner Heimat, in den Mittelmeerländern, alljährlich eintretenden langen Sommerdürre gegen zu starke Ausdünstung durch schuppenförmige, graue Haare geschützt sind. Die kleinen, weiblichen Blüten haben einen vierzähligen Kelch, eine vierlappige Krone, zwei Staubgefäße und einen Stempel. Als Frucht erscheint eine eiförmige, dunkelgrüne Steinfrucht, aus welcher nach

Der europäische Ölbaum (*Olea*

Abb. 124.

Entfernung der Kerne durch Auspressen das Olivenöl gewonnen wird. Das beste Olivenöl liefert Südfrankreich. Der Ölbaum stammt aus dem Oriente und ist von da nach Südeuropa und den übrigen Mittelmeerländern sowie auch nach Peru, Mexiko und Australien verpflanzt worden. Er ist eine Charakterpflanze des Mittelmeergebietes, wo er auch wildwachsend als niedriger, dorniger Strauch vorkommt. Der wilde Ölbaum wird wie unsere Obstbäume veredelt. Gewöhnlich vermehrt man ihn durch Stecklinge. Er ist seit den ältesten Zeiten bekannt (Noahs Taube). Die Juden verwendeten sein Öl zu Speisen, Opfern, Salbungen und als Heilmittel. Bei den Griechen galt der Ölbaum als Symbol des Friedens; er war der Minerva geweiht. Ein Kranz von Ölzweigen war der Preis für den Sieger in den olympischen Spielen.



Ölbaum. Fig. 1 Zweig mit Blüten; Fig. 2 Blüte, *k* Kelch, *c* Krone, *a* Staubgefäß, *g* Stempel; Fig. 3 Steinfrucht, *h* häutige, *f* fleischige, *st* steinharte Schicht der Fruchtschale (Fig. 1 verkl.).

Familienkennzeichen der Ölbaumartigen: Verwachsenkronblättrige Holzgewächse, deren regelmäßige Blüten einen vierzähligen Kelch, eine vierlappige Krone, zwei Staubgefäße und einen oberständigen, zweifächrigen Fruchtknoten besitzen. Die Frucht ist eine Kapsel, eine Beere, eine Steinfrucht oder ein geflügeltes Nüßchen.

Abb. 125.



Diagramm einer vollkommenen ölbaumartigen Pflanze.

Familie der Schlüsselblumenartigen (*Primulaceae*).

Die gebräuchliche Schlüsselblume (*Primula officinalis*, V. 1.) ist eine Frühlingspflanze, welche schon im Vorjahre in ihrem Wurzelstock Nährstoffe aufgespeichert hat, die am Beginn des Lenzes zur Bildung von Blättern und Blüten verwendet werden. Die Blätter sind in

¹⁾ *primus* der erste; diese Pflanzen gehören zu den ersten Frühlingsgewächsen.

der Jugend gerunzelt, gegen die Unterseite hin eingerollt und bilden eine grundständige Rosette. Ein langer Schaft trägt die wohlriechenden,

Abb. 126.



Frühlings-Schlüsselblume. Fig. a die ganze Pflanze (verkl.); Fig. b Blumenkrone; Fig. c Krone, der Länge nach durchschnitten und aufgerollt; Fig. d Stempel.

regelmäßigen Blüten in einer nickenden Dolde. Der Kelch ist röhrig, fünfzählig. Die dottergelbe Blumenkrone besteht aus fünf miteinander verwachsenen Blättern und besitzt einen glockigkonkaven, fünfklappigen Saum. Mit der Kronenröhre sind die fünf, den Kronenlappen gegenübergestellten Staubgefäße am Grunde verwachsen. Der Stempel besteht aus einem einfährigen, oberständigen Fruchtknoten, einem fadenförmigen Griffel und einer kugligen Narbe. Nur langrößliche Falter und Hummeln vermögen durch die lange Kronenröhre zu dem am Grunde des Fruchtknotens abgesonderten Honig zu gelangen und veranlassen durch Berührung der nach innen sich öffnenden Antheren und der Narbe die Bestäubung. Wie beim Lungenkraut kommen auch bei dieser Pflanze lang- und kurzgrifflige Blüten vor und findet in der Regel Fremdbestäubung statt (siehe

Abb. 79). Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich dann eine fünfklappige Kapsel, deren zahlreiche Samen durch den Wind ausgestreut werden.

Die hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*, V. 1.) unterscheidet sich von der genannten Art durch die schwefelgelben Blüten mit flachem Saume. — Als erste Primelart erscheint im Frühling die stengellose Schlüsselblume (*Primula acaulis*, V. 1.), bei welcher der Schaft fehlt und die schwefelgelbe Blütendolde aus dem Wurzelstock entspringt. — Die Blätter der mehligigen Schlüsselblume (*Primula farinosa*, V. 1.) sind unterseits wie mit Mehl bestäubt, die Blüten fleischrot. — Die Aurikel (*Primula auricula*, V. 1.) hat kahle, flache, etwas fleischige Blätter und wohlriechende, dottergelbe Blüten. Sie wächst in den Alpen. — Die in Gärten in vielen verschiedenfarbigen Spielarten gezogene Garten-Aurikel (*Primula pubescens*, V. 1.) wird als ein Bastard angesehen, der durch Kreuzung der Aurikel mit einer zweiten alpinen Primel (*Primula hirsuta*) entstanden ist. — Bei der europäischen Erdscheibe (*Cyclamen europaeum*, V. 1.) erscheint der fünfspaltige Kronensaum zurückgeschlagen. Wegen der den Veilchen ähnlichen Blätter wird diese Pflanze auch Alpenveilchen genannt. — An feuchten Stellen wachsen der gemeine und der rundblättrige Gilbweidrich (*Lysimachia vulgaris* und *Lysimachia nummularia*, V. 1.):

die goldgelben Blüten des ersteren bilden eine Rispe, jene des letzteren stehen einzeln in der Achsel der gegenständigen Blätter. — Das Alpenglöckchen (*Soldanella alpina*, V. 1.) ist ein Hochgebirgspflänzchen mit glockenförmiger, violetter, am Rande geteilter Blumenkrone. — Auf sandigen Äckern und Brachen wächst das Acker-Gauchheil (*Anagallis arvensis*, V. 1.) mit radförmiger, mennigroter, fünflappiger Krone, die sich nachts schließt und nickend wird, und der Acker-Kleinling (*Centunculus minimus*, IV. 1.) mit vierzähligen, weißen oder rötlichen Blüten. Beide besitzen Kapseln, welche sich durch einen Deckel öffnen.

Familienkennzeichen der Schlüsselblumenartigen: Verwachsenkronblättrige Kräuter, deren regelmäßige Blüten eine doppelte, in Kelch und Krone gesonderte, aus je fünf, seltener aus vier Blättern gebildete Blütendecke besitzen. Vor den Abschnitten der Krone stehen die Staubgefäße, welche am Grunde mit der Kronenröhre verwachsen sind. Der oberständige Stempel ist einfährig, die Frucht eine Kapsel.

Familie der Heidenartigen (*Ericaceae*¹⁾).

a) Kapselfrüchtige.

Das gemeine Heidekraut, auch Besenheide genannt (*Calluna vulgaris*, VIII. 1.), ist ein niedriger, immergrüner Strauch, welcher auf sandigen Hügeln und Heiden oft weite Strecken in dichten Beständen überzieht. Die sehr kleinen, vierzeiligen, linealen, eng an die Zweige geschmiegtten Blätter decken sich dachziegelartig. Im Juli erscheinen die regelmäßigen, in Trauben stehenden Blüten, welche einen verwachsenblättrigen, vierteiligen Kelch haben, der die kleinere, verwachsenblättrige Blumenkrone verdeckt. Er ist von vier kreuzweise gestellten Hochblättern gestützt und wie die Krone rötlichlila gefärbt. Vor den Abschnitten des Kelches und der Krone stehen acht Staubgefäße, deren mit Längsritzen aufspringende Antheren zwei eigentümliche hörnchenförmige Anhängsel besitzen. Werden diese von einem Insekt berührt, so fällt der Blütenstaub auf das Insekt

Abb. 127.



Diagramm einer Primelblüte.

Abb. 128.



Gemeines Heidekraut. Fig. a blütentragender Stengel; Fig. b Staubgefäße und Stempel; Fig. c Längsschnitt durch eine Blüte nach Entfernung der Blütenblätter; Fig. d eine Blüte, von unten gesehen, k Kelch, c Krone.

¹⁾ *ereiko*, ich zerbreche; weil einige südeuropäische Arten sehr brüchig sind.

und wird von ihm auf die Narbe einer anderen Blüte getragen. Aus dem oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine vierfächrige, fachspaltige Kapsel.

In Kalkgebirgen blüht im Frühjahr das fleischfarbige Heidekraut (*Erica carnea*, VIII. 1.), dessen lineale Blätter zu vieren quirlig gestellt sind. Die rosenrote, röhrlige Blumenkrone ist länger als der Kelch und wird von den ungeschwänzten Staubgefäßen, deren Antheren mit Löchern aufspringen, überragt.

Eine der schönsten Pflanzen der Kalkalpen ist die rauhblättrige Alpenrose (*Rhododendron hirsutum*, X. 1.), ein kleiner, immergrüner Strauch mit fein gekerbten, am Rande gewimperten Blättern und biegsamen Zweigen, welche die monatelang auf ihnen lastende Schneedecke zu tragen vermögen. Die roten, in Trauben stehenden, regelmäßigen Blüten besitzen eine doppelte, fünfzählige Blütendecke, zehn niedergebogene Staubgefäße, einen oberständigen Fruchtknoten und eine kopfige Narbe. Die Frucht ist eine fünflappige, scheidewandspaltige Kapsel. — In der Urgesteinszone der Alpen findet sich die rostfarbene Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*, X. 1.) mit unterseits punktierten, später rostfarbenen, am Rande umgerollten Blättern. Die Blumenkrone ist wie die der rauhblättrigen Alpenrose trichterförmig, fast zweilippig und dunkelrosa gefärbt. — Die Zwerg-Alpenrose (*Rhododendron chamaecistus*, X. 1.) trägt aufrechte, hellrosenrote Blüten mit radförmiger Krone. — In Treibhäusern werden die den Alpenrosen ähnlichen Azaleen (*Azalea*, V. 1.), deren Blüten nur fünf Staubgefäße besitzen, gezogen. *Lösungsfrage von Waldmann'sch*

Verwandt mit diesen Pflanzen sind die zahlreichen Arten vom Wintergrün (*Pyrola*, X. 1.) mit immergrünen Blättern, weißen oder rötlichen Blüten und fünffächrigen, in Längsritzen sich öffnenden Kapseln sowie der Fichtenspargel (*Monotropa hypopitys*, X. 1.), dessen mit schuppenförmigen Blättern besetzte Stengel Spargelssprossen nicht unähnlich sind und eine überhängende Traube von blaßgelben Blüten tragen. Die Wurzel dieser blattgrünfreien Pflanze ist korallenstockähnlich und mit einer dichten Hülle von Pilzfäden umgeben, aus denen der Fichtenspargel die zum Aufbau und zum Leben notwendigen Stoffe entnimmt.

b) Beerenfrüchtige.

Die Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*, VIII. 1.) ist ein niedriges, in lichten Wäldern und auf Heiden wachsendes Sträuchlein mit aufrechtem Stengel, eirunden, abfallenden, feingesügten, lederartigen Blättern und überhängenden, blattwinkelständigen,



Preiselbeere. Fig. a Pflanze (verkl.); Fig. b Beere; Fig. c Beere im Querschnitt; Fig. d Same im Längsschnitt (vergr.).

regelmäßigen Blüten, deren blaßgrüne, kuglige, überhängende Krone die acht Staubgefäße gegen Befechtung schützt; die Staubgefäße sind einer vom *unterständigen* Fruchtknoten getragenen Scheibe eingefügt. Die Frucht, eine kuglige, eßbare *Beere*, ist schwarz und blau bereift.

Die immergrüne Preiselbeere (*Vaccinium vitis idaea*, VIII. 1.) hat ganzrandige Blätter, weiße oder rosenrote, in Trauben stehende Blüten und hochrote, säuerliche Beeren, welche, eingesotten, genossen werden. — In Torfmooren gedeiht die gleichfalls genießbare Moosbeere (*Vaccinium oxycoccus*, VII. 1.) mit kriechenden, fadenförmigen Stengeln und Ästen, immergrünen Blättern, radförmiger Krone und roten Beeren.

Familienkennzeichen der Heidenartigen: Verwachsenkronblättrige Pflanzen, deren Blüten eine doppelte, vier- bis fünfzählige, in Kelch und Krone geschiedene Blütendecke, doppelt oder ebensoviele Staubgefäße als Kronenblätter und einen ober- oder unterständigen Fruchtknoten besitzen. Die Frucht ist entweder eine Kapsel oder eine Beere.

Abb. 130.



Diagramm einer Blüte des Heidekrautes.

II. Unterklasse. Getrenntkronblättrige (*Choripétalae*¹⁾).

I. Gruppe. Kelchblütige (*Calyciflorae*²⁾).

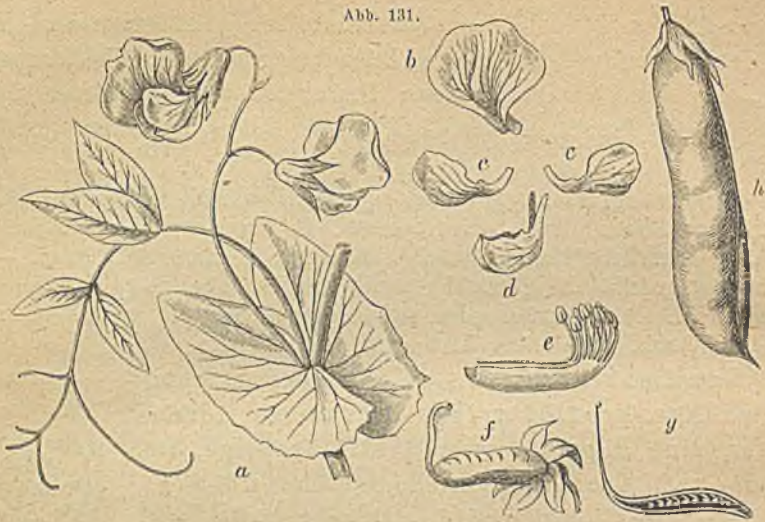
Familie der Schmetterlingsblütler (*Papilionácae*³⁾).

Die Saat-Erbse (*Pisum sativum*, XVII. 3.) ist eine einjährige Pflanze, deren paarig gefiederte Blätter zwei große Nebenblätter besitzen. Von den obersten Fiederblättchen sind nur die Mittelrippen in Form von Ranken ausgebildet, die von dem schwachen Stengel zum Emporklettern an Nachbarpflanzen oder anderen Gegenständen benützt werden (Blattranken). So erhalten die Blätter hinreichend Licht und es können die Blüten von Insekten leicht bemerkt werden. Der Kelch ist verwachsenblättrig und fünfzipflig. Mit dem untersten Teile der kurzen Kelchröhre sind die zehn Staubgefäße und die symmetrische Blumenkrone am Grunde verwachsen (Kelchblütige). Die Krone besteht aus fünf weißen Blättern. Das oberste ist die Fahne, die beiden seitlichen werden Flügel genannt und die zwei unteren sind miteinander verbunden; sie bilden das Schiffchen und schützen die Staubgefäße vor Tau und Regen. Neun Staubfäden sind verwachsen, während der oberste, zehnte, frei bleibt (zweibrüdrig). Der aus einem einzigen Fruchtblatte gebildete Stempel besitzt

¹⁾ *chorizo* ich trenne, *pétalon* Blumenblatt. — ²⁾ *kályx* Kelch, *flós* Blüte. —

³⁾ *papilio* Schmetterling.

Abb. 131.



Saat-Erbse. Fig. a ein Blüthenzweig mit einem Blatt, welches zwei große Nebenblätter trägt; Fig. b-d Teile der Schmetterlingsblüte, b Fahne, c c die beiden Flügel, d Schiffehen; Fig. e Staubgefäße; Fig. f Stempel, vom Kelch gestützt; Fig. g Stempel im Längsschnitt; Fig. h Hülse mit dem bleibenden Kelch.

einen einfächrigen, mehrsamigen Fruchtknoten, einen langen, an der oberen (hinteren) Seite gebärteten Griffel, der die Narbe trägt. Als Frucht erscheint eine Hülse, welche sich bei der Reife mit zwei Klappen öffnet. Die Erbse wird in verschiedenen Spielarten gebaut, deren kuglige Samen sowohl unreif (grüne Erbsen) als auch ausgereift und getrocknet gegessen werden.

Die Saat-Linse (*Érvum lens*, XVII. 3.) hat paarig gefiederte Blätter und bläulichweiße Blüten. Die kurzen Hülsen enthalten gewöhnlich nur zwei plattgedrückte Samen, welche, ausgereift, eine nahrhafte Speise geben. — Von der Bohne (*Phaseolus*, XVII. 3.) werden mehrere Arten gezogen; sie hat große, dreizählige Blätter, die bei Tage meist wagrecht ausgebreitet sind, nachts aber fast senkrecht herabhängen. — Die vielblumige Feuerbohne (*Phaseolus multiflorus*, XVII. 3.) ist durch den linkswindenden Stengel, durch die scharlachroten Blüten und die dickschaligen Hülsen charakterisiert; die grünen Hülsen sowie die reifen Samen werden gegessen.

Abb. 132.



Zwei Kleeblätter; A Stellung der Blättchen während des Tages, B während der Nacht.

Viele Schmetterlingsblütler sind ausgezeichnete Futterkräuter. Der Wiesen-Klee (*Trifolium pratense*, XVII. 3.) hat dreizählige Blätter sowie kleine Blüten, die in rundlichen Köpfchen stehen und auf diese Weise leicht von den Insekten bemerkt werden. Die Staubfäden sind mit der am Grunde röhrigen Krone verwachsen, welche nach dem Verblühen die kurze, meist einsamige Hülse umschließt. An der tief in den Boden dringenden Wurzel und ihren Verzweigungen bemerkt man hanfkorn- bis erbsengroße Anschwellungen. Die Ent-

stehung dieser „Wurzelknöllchen“ der Schmetterlingsblütler wird durch mikroskopisch kleine Pilze veranlaßt. Diese entziehen wohl der Wurzel ihres Wirtes Nährstoffe, fördern aber andererseits die Ernährung der Wirtspflanze. Sie besitzen nämlich die Fähigkeit, den freien Stickstoff der Luft in Verbindungen überzuführen, die die Pflanze aufzunehmen vermag. Bei der Verwesung der „Wurzelknöllchen“ werden auch dem Boden stickstoffhaltige Verbindungen zugeführt. Auf diese Weise erklärt sich die Stickstoffzunahme in dem mit Schmetterlingsblütlern bebauten Boden. Die Blätter des Klees zeigen wie die mancher anderer Pflanzen sogenannte Schlafbewegungen. Am Tage sind nämlich bei trockenem Wetter die Blättchen horizontal ausgebreitet, in der Nacht aber zusammengeklappt; dadurch erscheint die Pflanze vor zu starker Wärmeabstrahlung geschützt. — Die angebaute Esparsette (*Onobrychis sativa*, XVII. 3.) besitzt unpaarig gefiederte Blätter und rosarote, dunkel gestreifte, in reichen Trauben stehende Blüten. Sobald sich ein Insekt auf die Blüte setzt, werden die Flügel und das Schiffchen der Blumenkrone

hinabgedrückt, das aus den Staubfäden und dem Griffel gebildete Säulchen tritt aus dem Schiffchen hervor, berührt das Tier auf der Unterseite und kehrt, wenn das Insekt die Blüte verläßt, wieder in das Schiffchen zurück („Klappvorrichtung“).

Die Frucht ist eine einsamige, nüßchenartige Hülse.

Der angebaute Schneckenklee, die Luzerne (*Medicago sativa*, XVII. 3.), hat dreizählige Blätter und tief in die Erde dringende Wurzeln, weshalb diese Pflanze auch in trockenen Jahren guten Ertrag liefert. Die Staubgefäße und der Griffel der blauviolettten Blüten schnellen, wenn ein Insekt die Blüte besucht, aus dem Schiffchen empor, kehren aber nicht mehr in die frühere Lage zurück, so daß die Übertragung des Blütenstaubes in jeder Blüte nur einmal erfolgen kann („Schnellvorrichtung“). Die Hülsen sind zwei- bis dreimal spiralig gewunden, seltener kreisförmig gekrümmt. — Von der Gattung Lupine (*Lupinus*, XVII. 3.) mit gefingerten Blättern werden mehrere weiß, blau oder gelb blühende Arten gebaut. Bei jedem Insektenbesuch wird in der Blüte ein Teil des schon in der Knospe in die Schiffchenspitze entleerten Pollens hervorgepreßt und durch das Insekt dann auf die Narbe einer anderen Blüte übertragen („Pumpenvorrichtung“). — Die Blätter der Futter-Wicke (*Vicia sativa*, XVII. 3.) sind paarig gefiedert und endigen in eine geteilte Ranke. Die einzeln oder paarweise stehenden Blüten haben eine lilafarbene Fahne, purpurne Flügel, ein weißes Schiffchen und einen ringsum behaarten Griffel. Durch diese „Griffelbürste“ wird der in das Schiffchen entleerte

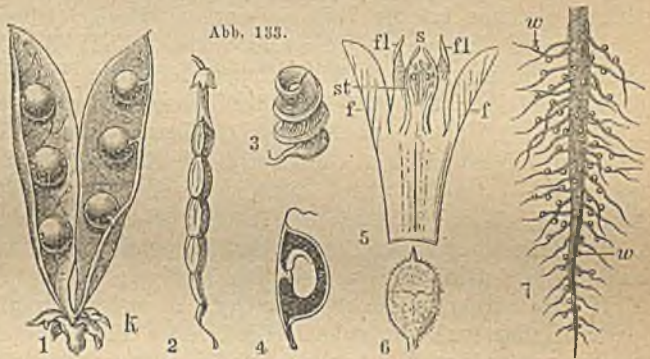


Fig. 1. Hülse der Sant-Erbse (geöffnet), k Kelch; Fig. 2 Gliederhülse der Kronenwicke; Fig. 3 schneckenförmig gedrehte Hülse der Luzerne; Fig. 4 nüßchenartige Hülse vom Wundklee im Längsschnitt; Fig. 5 Krone vom Wiesen-Klee, der Länge nach durch die Fahne f aufgeschnitten. fl Flügel, s Schiffchen, st Staubgefäße; Fig. 6 Hülse vom Wiesen-Klee nach Entfernung des Kelchsaumes; Fig. 7 Wurzel des Wiesen-Klees mit Wurzelknöllchen w.

Pollen dem die Blüte besuchenden Tiere angeheftet und sodann auf die Narbe einer andern Blüte gebracht. — Die als Futterpflanze gebaute Pferde- oder Saubohne (*Vicia faba*, XVII. 3.) besitzt starke, kantige Stengel, paarig gefiederte Blätter und weiße oder bläuliche, schwarz gefleckte Blüten. — Die Vogel-Wicke (*Vicia cracca*, XVII. 3.) hat langgestielte, indigoblaue, vielblütige Trauben. — In Bergwäldern und Holzschlägen blüht die Frühlings-Walderbse (*Orobus vernus*, XVII. 3.); sie trägt dreipaarig gefiederte Blätter, deren Stiel in eine Spitze endet. Die anfangs purpurnen, später blauen Blüten stehen in Trauben. — An Waldrändern findet man im Sommer den deutschen und den Färber-Ginster (*Genista germanica* und *Genista tinctoria*, XVII. 3.) mit gelben Blüten. — Auf Wiesen wächst der gemeine Wundklee (*Anthyllis vulneraria*, XVII. 3.), dessen goldgelbe Blüten in Köpfchen stehen; seine Hülsen sind meist einsamig. — Die bunte Kronenwicke (*Coronilla varia*, XVII. 3.) besitzt eine weiße, rosa- oder purpurfarbene Krone. Ihre fast stielrunden, zwischen den Samen eingeschnürten Hülsen zerfallen bei der Reife in einzelne Glieder (Gliederhülse).

Der Goldregen (*Cytisus laburnum*, XVII. 3.) ist ein schöner Zierstrauch mit dreizähligen Blättern und hellgelben Blüten, deren Staubgefäße einbrüdrig sind. Er wird wie der Blasenstrauch (*Colutea arborescens*, XVII. 3.) in Gärten und Anlagen gepflanzt; dieser trägt goldgelbe Blüten und aufgeblasene Hülsen, welche die Verbreitung der kleinen Samen erleichtern. — Als Zierstrauch dient auch die Robinie (*Robinia pseudacacia*, XVII. 3.), fälschlich Akazie genannt; diese hat Nebenblätter, welche in Dornen umgewandelt sind, weiße, wohlriechende Blüten in hängenden Trauben und plattgedrückte Hülsen. — Die Indigopflanze (*Indigofera tinctoria*, XVII. 3.) ist ein in Indien, aber auch in anderen tropischen Ländern kultivierter Halbstrauch mit unpaarig gefiederten Blättern, achselständigen Blütentrauben und kleinen, roten oder weißen Blüten. Aus den Blättern wird ein blauer Farbstoff (Indigo) gewonnen. — Das Süßholz (*Glycyrrhiza glabra*, XVII. 3.) ist ein in den Mittelmeerländern heimischer Strauch, dessen süßschmeckende Wurzel durch Auskochen und Eindickung den Lakritzensaft liefert.

Familienkennzeichen der Schmetterlingsblütler: Getrenntkronblättrige Pflanzen mit fieder- oder handförmig zusammengesetzten Blättern und deutlich entwickelten Nebenblättern. Die symmetrischen Blüten besitzen einen fünfzähligen Kelch. Von den fünf Blättern der symmetrischen Blumenkrone ist das obere am größten und heißt Fahne, die beiden seitlichen werden Flügel genannt und die zwei unteren bilden zusammen das Schiffchen (Schmetterlingsblüte). Die zehn Staubgefäße sind gewöhnlich zwei-, seltener einbrüdrig (XVII. 3.). Der aus einem einzigen Fruchtblatte gebildete Stempel hat einen einfächrigen, mehrsamigen Fruchtknoten, welcher sich zu einer Hülse entwickelt (Hülsenfrüchtler).

Abb. 134.



Diagramm einer Schmetterlingsblüte.

In der symmetrischen Schmetterlingsblüte bieten nur bestimmte Blätter der Krone den Insekten einen geeigneten Anflugplatz. Die Fahne, das größte Kronenblatt, lockt wohl die Insekten herbei, überdeckt aber den Zugang zu dem im Blüten Grunde verborgenen Honig. Die Bienen, welche den Honig erbeuten wollen, setzen sich auf die Flügel der Blumenkrone und drücken die Flügel samt dem Schiffchen herab, während die in der Rinne des Schiffchens eingebetteten Staubgefäße hervortreten und durch eine Klapp-, Schnell- oder Pumpenvorrichtung oder durch die Griffelbürste den Pollen auf das Insekt bringen. Besucht das mit Pollen beladene Insekt nun eine etwas ältere Blüte, in welcher die (erst nach den Staubgefäßen sich entfaltende) Narbe vollkommen ausgebildet ist, so erfolgt Fremdbestäubung. Unterbleibt diese, so wird die Fruchtbildung durch Selbstbestäubung veranlaßt.

Familie der Rosenblütler (*Rosaceae*').

a) Steinfrüchtler (*Amygdaleae*').

Die Süß- oder Vogel-Kirsche (*Prunus avium*, XII. 1.) ist ein hoher Baum, welcher wild in Bergwäldern vorkommt und häufig der wohlschmeckenden Früchte wegen gepflanzt wird. Er hat eine glatte,

Abb. 135.



Fig. 1 Zweige der Süß-Kirsche mit Blättern, Blüten und Früchten (verkl.); Fig. 2 Blüte im Längsschnitt, k der mit dem becherförmigen Blütenboden verwachsene Kelch, c Krone, s Staubgefäße, f Fruchtknoten; Fig. 3 Früchte, eine derselben im Längsschnitt, h häutige, f saftige, d steinharte Schicht der Fruchtschale, s Samenhaut, k Keimling; Fig. 4 Längsschnitt durch eine Pflirschblüte.

graubraune Rinde, aus welcher ein klebriger Stoff, das Kirschgummi, hervorquillt. Der Stiel der wechselständigen, elliptischen, zugespitzten Blätter trägt zwei rötliche Drüsen. Die jungen Blätter sind durch zwei später abfallende Nebenblätter, durch Faltung in ihrer Mittelrippe sowie durch den harzigen Überzug gegen zu starke Ausdünstung

1) *rosa* Rose. — 2) *amygdalum* Mandel.

geschützt. Im April erscheinen die langgestielten, regelmäßigen Blüten, welche meist zu zwei bis fünf in Dolden beisammen stehen. Der fünf-spaltige Kelch ist mit dem becherförmigen Blütenboden verwachsen; auch die fünf weißen Kronenblätter und die zahlreichen (gewöhnlich zwanzig) Staubgefäße sind in ihrem unteren Teil mit dem becherförmigen Blütenboden verwachsen, so daß sie seinem Rande eingefügt zu sein scheinen. *Am Grunde des becherförmigen Blütenbodens steht der aus einem einzigen Fruchtblatte gebildete, oberständige Fruchtknoten; dieser trägt nur einen Griffel.* Nach erfolgter Bestäubung fällt der krugförmige Blütenboden samt den Blumenblättern und Staubgefäßen ab und der vom Blütenstiel getragene Fruchtknoten wird zu einer kugeligen *Steinfrucht*. Diese besteht aus einer äußeren häutigen, einer mittleren saftigen und einer inneren steinharten Schicht, welche den Samen einschließt. Die Früchte werden roh und zubereitet genossen sowie zur Gewinnung von Kirschegeist verwendet.

Die Sauer-Kirsche (*Prúnus cérasus*, XII. 1.) hat drüsenlose Blattstiele und säuerliche Früchte. — In vielen Spielarten wird die Pflaume (*Prúnus domestica*, XII. 1.) gezogen. Sie besitzt elliptische, gesägte, runzelige Blätter und weiße Blüten, welche meist zu zweien stehen. Ihre Frucht ist eiförmig, bläulich bereift und die Steinschale seitlich zusammengedrückt. — Der Schlehdorn (*Prúnus spinósa*, XII. 1.) hat kleine, schneeweiße, vor den Blättern erscheinende Blüten und kugelige Früchte. — Aus den schlanken Ästen der Mahaleb-Kirsche (*Prúnus máhaleb*, XII. 1.) verfertigt man die wohlriechenden Weichselrohre. — Die Trauben-Kirsche (*Prúnus pádus*, XII. 1.) besitzt weiße Blüten in überhängenden Trauben und erbsengroße, ungenießbare Früchte. — In Südeuropa wächst der Kirschlorbeer (*Prúnus laurocérasus*, XII. 1.); aus seinen immergrünen, lederartigen Blättern wird das Kirschlorbeerwasser bereitet. — Wegen seiner wohlschmeckenden, samthaarigen Früchte mit glattem Kerne wird der aus dem Oriente stammende Aprikosen- oder Marillenbaum (*Prúnus armeníaca*, XII. 1.) in Obstgärten gezogen. Er besitzt breite, doppelt gesägte Blätter und weiße Blüten. — Der gemeine Mandelbaum (*Amygdalus commúnis*, XII. 1.) hat einzeln oder paarweise stehende Blüten, welche vor den Blättern zum Vorschein kommen, und eiförmige, etwas zusammengedrückte Steinfrüchte, deren Fruchtschale aus einer äußeren lederartigen, bei der Reife unregelmäßig zerreißenen und aus einer inneren holzigen Schicht (Steinschale) besteht. Letztere schließt den plattgedrückten, braunen Samen ein. Von den mit dünner Steinschale versehenen „Krachmandeln“ kommen die Steinkerne, dagegen von jenen Sorten, welche eine starke Steinschale besitzen, nur die Samen in den Handel. Nach dem Geschmacke der Samen unterscheidet man Süß- und Bittermandeln; beide werden in der Heilkunde gebraucht. — Der Pfirsichbaum (*Pérsica vulgáris*, XII. 1.) wird hie und da in sonnigen, warmen Lagen (Weingärten) gepflanzt. Er hat einzelnstehende, karminrote Blüten und kugelige, weichhaarige Früchte mit gefurchter Steinschale.

Die Steinfrüchtler sind Sträucher oder Bäume mit regelmäßigen Blüten. Diese besitzen einen fünfspaltigen Kelch, fünf Kronenblätter, welche samt den zahlreichen Staubgefäßen am Grunde mit dem becherförmigen Blütenboden verwachsen sind, und einen nur aus einem Fruchtblatte gebildeten freien, oberständigen Fruchtknoten (XII. 1). Die Frucht ist eine Steinfrucht.

b) Rosenartige (*Rosoideae*¹⁾).

Die Hunds-Rose (*Rōsa canina*, XII. 6.) ist ein in Gebüsch und Hecken wachsender Strauch, bei dem sowohl der Stamm als auch die Mittelrippe der Blätter mit derben, sichelförmigen Stacheln besetzt

Abb. 136.



Fig. I Zweig der Hunds-Rose mit Blättern und Blüten (etwas verkl.); Fig. II Längsschnitt durch die Blüte der Hunds-Rose. k Kelch, bl Blumenkrone, b krugförmiger Blütenboden, der die zahlreichen Fruchtknoten s umschließt; Fig. III Hagobutte, & die bleibenden Kelchzipfel; Fig. IV ein Stempel im Längsschnitt (vergr.).

sind, welche die grünen Teile vor Weidetieren schützen. Die Stiele der unpaarig gefiederten Blätter tragen bleibende Nebenblätter und fünf bis sieben gesägte Blättchen. Mit dem krugförmigen Blütenboden der großen, wohlriechenden Blüten ist der Kelch bis auf seine fünf zurückgeschlagenen, fiederspaltigen Zipfel verwachsen. Die Blumenkrone besteht aus fünf weißen oder rötlichen, freien Blättern mit kurzem Nagel. Diese sowie die zahlreichen Staubgefäße sind in ihrem unteren Teil mit dem krugförmigen Blütenboden verwachsen und scheinen daher dem Rande des Blütenbodens eingefügt zu sein, der oben einen gelben, fleischigen Ring trägt. In der krugförmigen Aushöhlung des Blütenbodens stehen zahlreiche, aus je einem Fruchtblatte gebildete, einfährige Fruchtknoten, deren freie Griffel mit ihren Narben emporragen. Letztere sowie der fleischige Ring des Blütenbodens bieten den Insekten einen besseren Anflugplatz als die

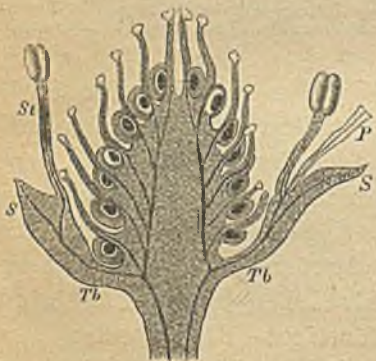
¹⁾ rosa Rose.

zarten Blumenblätter. Die Rose enthält keinen Honig und spendet den Insekten, die durch die großen, duftenden Blüten angelockt werden, nur Pollen als Nahrung. Wegen der großen Zahl der Staubgefäße erscheint trotz dieser Angriffe der Bedarf an Pollen zur Bestäubung der Narbe gedeckt. Die pollenfressenden Käfer, Bienen und Hummeln sind beim Verlassen der Blüte auf ihrer Unterseite mit Pollen bedeckt und übertragen diesen von einer Blüte zur Narbe einer andern. Die *zahlreichen* einsamigen, behaarten *Nüßchen* sind von dem fleischig gewordenen Blütenboden zu einer Schein- und Sammelfrucht (Hagebutte) vereinigt. Die Hagebutten werden, nachdem die steifhaarigen Nüßchen herausgenommen sind, zu Salsen eingekocht. Die scharlachrote Scheinfrucht wird von fruchtfressenden Vögeln leicht bemerkt, welche die Verbreitung der Nüßchen bewirken.

In die Gruppe der **Rosen** (*Róseae*), welche durch die zahlreichen, einsamigen, in den krugförmigen Blütenboden eingeschlossenen Nüßchen charakterisiert ist, gehören die vielen, teils wild wachsenden, teils kultivierten Rosenarten, unter denen die Zentifolie (*Rósa centifolia*, XII. 6.) mit gefüllten Blüten sehr verbreitet ist. Gefüllte Rosen entstehen durch Umwandlung der Staubgefäße in Blumenblätter und werden durch Okulieren der Hundsrose vermehrt. Die Blumenblätter mancher Sorten dienen zur Herstellung des Rosenwassers und des Rosenöles.

Hieran reiht sich die Gruppe der **Fingerkräuter** (*Potentilleae*¹⁾ mit flachem oder gewölbtem Blütenboden, welcher nach der Blüte die einsamigen Nüßchen oder Steinfrüchtchen trägt. Das Frühlings-

Abb. 137.



Längsschnitt durch die Blüte eines Fingerkrautes. *Tb* der mit dem Blütenboden verwachsene Kelch, *S* die freien Kelchzipfel, *P* ein Stück eines Blumenblattes, *St* zwei von den zahlreichen Staubgefäßen. Auf dem kegelförmigen Blütenboden stehen zahlreiche Stempel mit je einer Samenknope (vergr.).

Fingerkraut (*Potentilla vérna*, XII. 6.) blüht schon im März und April. Es hat aufsteigende Stengel, handförmig geteilte Blätter und gelbe, von einem Außenkelche gestützte Blüten. Die zahlreichen Fruchtknoten entwickeln sich zu einsamigen Nüßchen, welche von dem trockenen, gewölbten Fruchtboden getragen werden. — Die Mauer-Nelkenwurz (*Geum urbánum*, XII. 6.) trägt unterbrochen gefiederte Blätter mit großem Endblättchen, gelbe Blüten und Nüßchen mit hakenförmiger Granne, welche die Verbreitung der Früchte durch vorbeistreifende Tiere vermittelt. — Bei der Wald-Erdbeere (*Fragária véscá*, XII. 6.) erfolgt die Vermehrung auch durch Ausläufer, welche den Achseln der dreizähligen, gesägten Blätter entspringen. Der kugelige Blütenboden dieser Pflanze wird fleischig und an seiner Oberfläche sitzen die zahlreichen, aus je einem Fruchtknoten entstandenen Nüßchen (Schein- und Sammelfrucht). — Der kegelförmige Fruchtboden der Brom-

¹⁾ *pótens* mäeltig; weil man manche Arten für heilkräftig hielt.

beere (*Rubus fruticosus*, XII. 6.) und der Himbeere (*Rubus idaeus* XII. 6.) bleibt trocken und die zahlreichen, miteinander verwachsenen Steinfrüchtchen bilden eine Sammelfrucht.

Die **Wiesenknopffartigen** (*Sanguisorbeae*¹⁾ sind Rosengewächse, welche nur wenige, vom erhärteten Blütenboden umschlossene Nüsschen haben. Beim gebräuchlichen Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*, IV. 1.) bilden die vierzähligen, rotbraunen, zwitterigen Blüten länglicheiförmige Ähren. — Beim kleinen Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*, XXI. 5.) enthalten die kugligen, anfangs grünlichen, später purpurrot überlaufenen Blütenköpfchen unten Staubblüten mit langen, herausragenden Staubfäden, oben Stempelblüten mit pinselförmigen Narben. Der kleine Wiesenknopf ist also eine einhäusige Pflanze. — Auf Wiesen und an Waldrändern wächst der gemeine Frauenmantel (*Alchemilla vulgaris*, IV. 1.). Er trägt handförmig gelappte Blätter und kleine, grünliche, von einem Außenkelch gestützte, vierzählige Blüten, deren Stempel sich zu einem einsamigen Nüsschen entwickelt. — Der gemeine Odermennig (*Agrimonia eupatoria*, XI. 2.) hat unterbrochen fiederschnittige Blätter und kleine, gelbe, in einer rutenförmigen, schmalen Traube stehende Blüten. Ihr mit dem Kelch verwachsener Blütenboden ist außen mit hakigen Stacheln besetzt; er haftet nach dem Ausreifen der Nüsschen leicht an Tieren und begünstigt so die Verbreitung der Früchte.

Die **Spierenartigen** (*Spiraeae*²⁾, XII. 2.—5.) sind theils Stauden mit gefiederten Blättern und einsamigen Nüsschen, wie die Sumpf-Spierstaude, auch echtes Mädesüß genannt (*Filipendula ulmaria*), und das knollige Mädesüß (*Filipendula hexapétala*), theils Sträucher mit zwei- oder mehrsamigen Balgfrüchten, wie die weidenblättrige und die ulmenblättrige Spierstaude (*Spiraea salicifolia* und *Spiraea ulmifolia*), welche als Ziersträucher gezogen werden.

Die Rosenartigen sind Kräuter und Sträucher mit wechselständigen Blättern und regelmäßigen, vollkommenen, seltener unvollkommenen Blüten, welche eine doppelte oder einfache, meist fünf-, seltener viergliedrige Blütendecke besitzen. Staubgefäße kommen manchmal nur so viele als Kelchzipfel, gewöhnlich aber zahlreiche vor. Sie sind gleich dem Kelch und der Krone am Grunde mit dem krugförmigen Blütenboden verwachsen und scheinen daher dem Kelchrand eingefügt zu sein. Die Fruchtknoten sind oberständig, und zwar enthält jede Blüte entweder mehrere, gewöhnlich zahlreiche, seltener nur einen Fruchtknoten. Die einzelnen Früchtchen (Nüsschen, Stein- oder Balgfrüchte) bleiben entweder getrennt, oder sie vereinigen sich zu einer Sammel-, beziehungsweise zu einer Scheinfrucht.

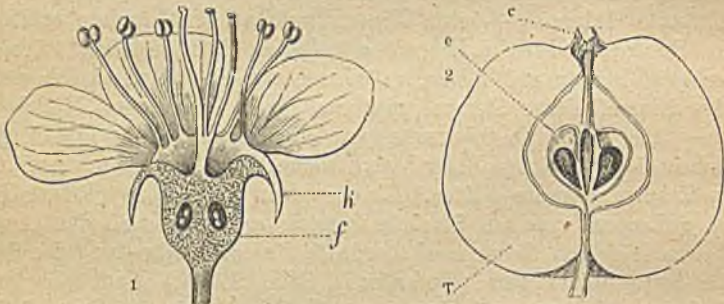
c) Apfelfrüchtler (*Pomaceae*³⁾.

Der Apfelbaum (*Pirus malus*, XII. 5.) kommt hie und da in Laubwäldern vor und wird in unseren Gärten in zahlreichen Spielarten gezogen.

¹⁾ *sanguis* Blut, *sorbere* einsaugen; galt früher für blutstillend. — ²⁾ *spira* Windung; weil die Früchte einiger Arten gewunden sind. — ³⁾ *pomum* Obst.

Er hat eine graue, schuppige Rinde und eine ausgebreitete Krone. Seine eiförmigen, zugespitzten Blätter sind kurz gestielt, stumpf gesägt und unterseits meist behaart. Gleichzeitig mit den Blättern entwickeln sich die regelmäßigen Blüten. Diese zeigen einen fünfzähligen, mit dem Blütenboden verwachsenen Kelch, fünf freie, rötlichweiße Kronenblätter, welche nebst den zahlreichen, gelbe Antheren tragenden Staubgefäßen in ihrem unteren Teile mit dem krugförmigen Blütenboden verwachsen und daher scheinbar dem Rande des Blütenbodens

Abb. 133.



Apfelbaum. Fig. 1 Längsschnitt durch eine Apfelblüte, *h* Kelch, *f* der mit dem krugförmigen Blütenboden verwachsene Fruchtknoten; Fig. 2 Längsschnitt durch eine Apfelfrucht, *e* Kernhaus, *T* Fruchtfleisch, *c* der vertrocknete Kelchsaum.

eingefügt sind. Jede Blüte enthält *einen Stempel, dessen* fünfähriger, *unterständiger Fruchtknoten mit dem krugförmigen, fleischig werdenden Blütenboden verwachsen ist* und fünf am Grunde untereinander verbundene Griffel trägt (XII. 5.). Die *Apfelfrucht* ist eine Scheinfrucht: der vergrößerte Blütenboden wird zu einer saftigen, fleischigen Hülle, welche die eigentliche fünfährige Frucht (das Kernhaus) mit je zwei Samen in jedem Fache birgt und am oberen Ende die vertrockneten Kelchzipfel trägt. Die Äpfel sind im frischen Zustande haltbarer als fast alle übrigen Obstsorten; sie bilden darum einen wichtigen Handelsartikel. Namentlich in weinarmen Gegenden werden sie zur Bereitung des Apfelweines, des Ziders, verwendet.

Der Birnbaum (*Pirus communis*, XII. 5.) ist höher und schlanker als der Apfelbaum. Er hat eine dunkelgraue Rinde, langgestielte Blätter, die dem Anprall des Windes leicht ausweichen können, rein weiße Blüten mit rotbraunen Antheren und fünf freien Griffeln. Die Frucht ist nach dem Stiele hin verschmälert. Die Birnen werden gleich den Äpfeln roh und getrocknet genossen sowie auch zur Bereitung des Birnmostes verwendet. — Die gemeine Quitte (*Cydonia vulgaris*, XII. 2.—5.) besitzt große, einzeln stehende, blaßrosenrote Blüten und goldgelbe, apfelähnliche Früchte, welche einen sehr angenehmen Geruch haben und, in Zucker eingekocht, genießbar sind; ihre Kerne finden medizinische Verwendung. — Die Blätter der deutschen Mispel (*Mespilus germanica*, XII. 2.—5.) sind unterseits filzig

behaart; die kugligen Scheinfrüchte werden erst nach längerem Abliegen genießbar. — Das gleiche gilt von den Früchten der Garten-Eberesche (*Sorbus domestica*, XII. 2.—5.), welche kleinen Birnen ähneln. — Die gemeine Eberesche (*Sorbus aucuparia*, XII. 2.—5.) hat gefiederte, der Elsbeerbaum (*Sorbus tormindlis*, XII. 2.—5.) fiederspaltige Blätter; aus den kleinen, weißen Blüten entwickeln sich scharlachrote, ungenießbare, erbsen-große Früchte. — In Hecken und Gebüsch wächst der dornige Weißdorn (*Crataegus oxyacantha*, XII. 2.—5.) mit dornigen Zweigen, weißen Blüten und kleinen, roten Früchten, deren Kernhaus aus zwei bis fünf von steinharten Schalen umschlossenen Fächern besteht. Eine rotblühende Spielart (der Rotdorn) ist als Zierstranch in Gartenanlagen beliebt.

Die Apfelfrüchtler sind Bäume oder Sträucher, deren regelmäßige Blüten einen fünfzähligen Kelch, fünf Kronenblätter, zahlreiche Staubgefäße und einen aus zwei bis fünf Fruchtblättern zusammengesetzten Stempel haben, dessen Fruchtknoten mit dem krugförmigen Blütenboden verwachsen ist (XII. 2.—5.). Die saftreiche Scheinfrucht wird von dem vertrockneten Kelchsaume gekrönt und enthält zwei bis fünf häutige oder von einer steinharten Schale umschlossene, gewöhnlich zweisamige Fächer.

Familienkennzeichen der Rosenblütler: Getrenntkronblättrige Pflanzen mit wechselständigen Blättern und regelmäßigen Blüten, welche eine doppelte, aus zwei fünf-, seltener vierzähligen Blattkreisen gebildete und in Kelch und Krone geschiedene Blütendecke besitzen. Kelch und Krone sowie die in der Regel zahlreichen Staubgefäße sind am Grunde mit dem beckenförmig ausgehöhlten Blütenboden verwachsen, so daß die Blumenblätter und Staubgefäße dem Kelchrande eingefügt zu sein scheinen. Die Zahl der Fruchtknoten und die Art der Frucht ist in den drei Unterfamilien eine verschiedene.

Abb. 139.



Diagramm einer Apfelblüte.

Familie der Seidelbastartigen (*Thymelaeaceae*¹⁾).

Schon im zeitlichen Frühjahr entfaltet der rote Seidelbast (*Daphne mezereum*, VIII. 1.) vor den lanzettlichen Blättern die rosaroten, wohlriechenden Blüten, mit deren röhrigem, vierzipfeligem Perigon die acht Staubgefäße verwachsen sind. Aus dem oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine rote Beere, welche wie die anderen Teile dieses Sträuchleins ein scharfes Gift enthalten.

Abb. 140.



Blüte vom roten Seidelbast, geöffnet und ausgebreitet.

¹⁾ *thymelaea* eine südeuropäische Seidelbastart.

An sonnigen Stellen, namentlich auf Kalkboden, wächst der wohlriechende Seidelbast, auch Steinröschen genannt (*Daphne cneorum*, VIII. 1.), dessen hellpurpurne Blüten in endständigen Büscheln stehen. — Der Lorbeer-Seidelbast (*Daphne laureola*, VIII. 1.) ist ein Sträuchlein mit bleibenden Blättern, grünlichgelben Blüten und schwarzen Beeren.

Verwandt mit den eben besprochenen Pflanzen ist die schmalblättrige Ölweide (*Eledgnus angustifolia*, IV. 1.), ein in Anlagen häufig gepflanzter Baum aus Südeuropa mit silberweißen Blättern und stark riechenden, vierzähligen, innen gelblichen Blüten.

Familie der Osterluzeiartigen (*Aristolochiaceae*).

Die Osterluzei (*Aristolochia clematitis*, XX. 3.) bildet in Weinärten und auf Äckern wegen des weithinkriechenden Wurzelstockes ein lästiges Unkraut. In den Achseln der herzförmigen Blätter stehen die gelben Blüten mit einfacher, röhriger Blütendecke, die oben in einem zungenförmigen Fortsatz endet und am Grunde eine kesselartige Erweiterung zeigt. In diese ragt das obere Ende des stielähnlichen, unterständigen Fruchtknotens samt der sitzenden, sechskantigen Narbe hinein, mit der die sechs Staubgefäße verwachsen sind. Letztere gelangen erst später als die Narbe zur vollen Entwicklung (nachstäubende Blüte), so daß die Pflanze auf Fremdbestäubung (durch Mücken oder kleine Fliegen) angewiesen ist. Diese gelangen über die nach unten gerichteten Härchen der engen Perigonröhre in den „Kessel“ und werden hier durch die Behaarung der Perigonröhre so lange zurückgehalten, bis sich die Antheren öffnen. Nun welken die den Austritt versperrenden Härchen der Perigonröhre und die so befreien, mit Pollen beladenen Insekten dringen in die nächste Blüte, in der sie, einige Zeit gefangen gehalten, fremden Pollen auf die reife Narbe bringen. Die Frucht ist eine sechsfährige Kapsel. — Die europäische Haselwurz (*Asarum europaeum*, XI. 1.)

Abb. 141.



Blüte der Osterluzei im Längsschnitt, *f* Fruchtknoten, *n* Narbe, *a* Staubgefäße; im kesselartig erweiterten Blüten Grunde eine Mücke.

hat einen niederliegenden Stengel, langgestielte, breitierenförmige Blätter und grünliche, innen rote Blüten mit einem dreiteiligen Perigon, das den unterständigen Fruchtknoten und 12 Staubgefäße umschließt. Als Frucht erscheint eine sechsfährige Kapsel.

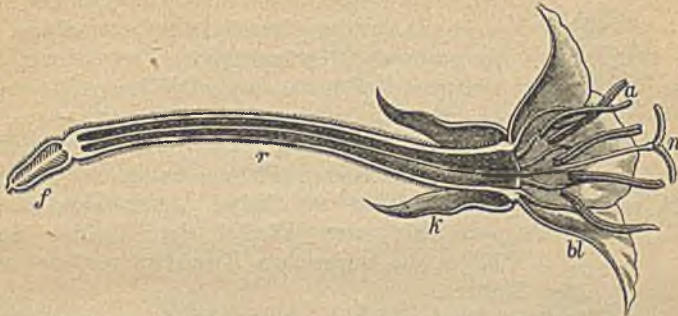
Familie der Nachtkerzenartigen (*Onagraceae*¹⁾).

Die zweijährige Nachtkerze (*Oenothera biennis*, VIII. 1.) ist eine auf feuchten Sandböden vorkommende, etwa meterhohe Pflanze mit wechselständigen, länglichlanzettlichen Blättern und großen Blüten, die sich abends öffnen. Der röhrenförmige Blütenboden ragt weit über den unterständigen Fruchtknoten empor und trägt vier grüne Kelchblätter, vier schwefelgelbe Blumenblätter und acht Staubgefäße. Da der Honig sich am

¹⁾ *ónagra* Waldesel, weil die Blätter Eselsohren ähneln.

Grunde des langen, röhrenförmigen Blütenbodens befindet, können nur langrüsselige Nachtfalter zu diesem gelangen. Die Frucht ist eine vierklappige Kapsel.

Abb. 142.



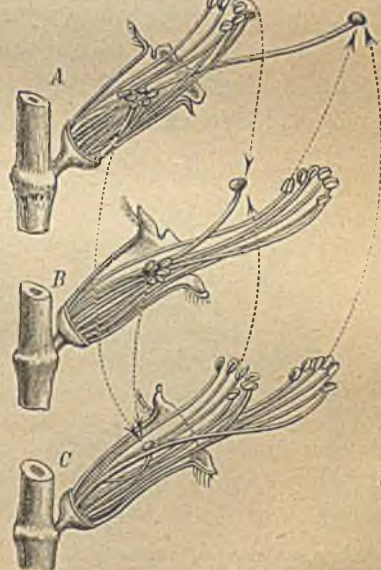
Längsschnitt durch die Blüte der Nachtkerze: *k* Kelch, *bl* Blumenkrone, *a* Staubgefäße, *n* Narbe, *r* röhrenförmiger Blütenboden, *f* Fruchtknoten.

Das schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*, VIII. 1.) hat hellpurpurne Blüten und schotenähnliche Kapseln, deren mit einem Haarschopf besetzte Samen vom Wind leicht fortgetragen werden, so daß sich diese Pflanze auf neu entstandenen Waldblößen sehr bald ansiedelt. — Die in Südamerika heimischen Fuchsien (*Fuchsia*, VIII. 1.) sind wegen der mannigfach gefärbten Blüten beliebte Ziergewächse.

Verwandt mit den Pflanzen dieser Familie ist der gemeine Weidenrieh (*Lythrum salicaria*, XI. 1.), der in Erlen- und Weidengebüschen häufig vorkommt. Er hat lanzettliche Blätter und lilafarbene Blüten, die einen röhri gen, kelchartigen Blütenboden mit 8—12 abwechselnd größeren und kleineren Zähnen, 4—6 Blumenblätter, 12 Staubgefäße und einen unterständigen Fruchtknoten besitzen. Es kommen Blüten mit langem, mittlerem und kurzem Griffel vor, von denen jede längere und kürzere Staubfäden aufweist. Die Bestäubung ist nur dann von günstigem Erfolg begleitet, wenn der Pollen auf eine Narbe gelangt, die mit den betreffenden Antheren in gleicher Höhe steht. Als Frucht erscheint eine zweifächrige, vielsamige Kapsel.

Hieran reiht sich die Familie der Myrtenartigen (*Myrtaceae*). Die Myrte (*Myrtus communis*, XII. 1.) ist ein immergrüner Strauch oder Baum der Mittelmeerländer, mit dessen Zweigen sich die Bräute schmücken.

Abb. 143.



A lang-, *B* mittel-, *C* kurzgriffelige Weidenriehblüte im Längsschnitt. Die punktierten Linien verbinden die in gleicher Höhe stehenden Staubgefäße und Narben.

Aus den kleinen, weißen Blüten entstehen erbsengroße, schwarze Beeren. — Die in Westindien einheimische Nelkenpfeffer-Myrte (*Myrtus pimenta*, XII. 1.) liefert in den getrockneten unreifen, erbsengroßen Früchten das „Neugewürz“. — Die unentfalteten, getrockneten Blütenknospen des Gewürznelkenbaumes (*Caryophyllus aromaticus*, XII. 1.) finden als „Gewürznelken“ Verwendung. — Die faustgroßen Früchte des rotblühenden, in den Mittelmeerländern vorkommenden Granatapfelbaumes (*Punica granatum*, XII. 1.) enthalten in ihrem essbaren, säuerlichen Fleische zahlreiche Samen; seine Rinde dient als Mittel gegen den Bandwurm. — Fast vier Fünftel der Wälder Australiens bilden die zahlreichen *Eucalyptus*-Arten mit lederartigen, immergrünen Blättern.

Abb. 144.



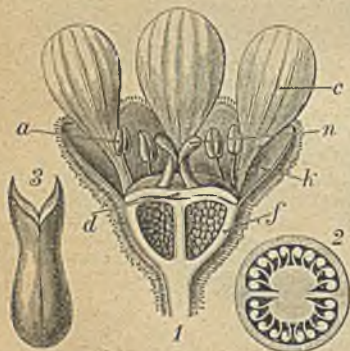
Gewürznelke, Fig. A natürliche Größe, B vergrößert und längs durchschnitten: k Kelch, b Blumenkrone.

Bei den Manglebäumen (*Rhizophora*, XI. 1.), die an tropischen Küsten und Flußmündungen wachsen, steigen aus den Ästen Wurzeln zum Boden herab, welche gleich Strebepeilern den Stamm stützen; auch halten diese Wurzeln den Schlamm und andere angeschwemmte Stoffe fest und bewirken so die Ausbreitung des Festlandes in den Küstengegenden der Tropen.

Familie der Steinbrechartigen (*Saxifragaceae*¹⁾).

Der körnige Steinbrech (*Saxifraga granulata*, X. 2.) wächst auf sonnigen Hügeln und Triften. Seinem Wurzelstock entspringen erbsengroße Zwiebelchen und ein aufrechter, ästiger Stengel, welcher am Grunde

Abb. 145.



Körniger Steinbrech. Fig. 1 Blüte im Längsschnitt, k Kelch, c Krone, a Staubgefäße, f Fruchtknoten, d Gewebepolster, n Narbe; Fig. 2 Fruchtknoten im Querschnitt; Fig. 3 Kapsel. (Fig. 1—3 vergr.)

rosettenförmig zusammengedrückte, nierenförmige, weiter oben keilförmige Blätter trägt. Die im Mai erscheinenden Blüten haben einen fünfzähligen Kelch. Ihre fünf weißen Blumenblätter und die zehn Staubgefäße sind am Grunde mit der Kelchröhre verwachsen. Diese umschließt den aus zwei Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten, dem ein Honig absonderndes Gewebe aufgelagert ist, bis zur Mitte. Der Fruchtknoten ragt darum nur zur Hälfte hervor und wird als halbunterständig bezeichnet. Die Frucht ist eine zweifächrige, zweischnäblige *Kapsel*.

Zahlreiche Steinbrecharten mit weißen, gelben und blauen Blüten schmücken die Wiesen, besonders aber die Matten der Kalkgebirge. In den

¹⁾ *saxum* Fels, *frangere* zerbrechen; weil die meisten Arten auf steinigem Boden vorkommen.

Nordpolarländern sind die Steinbrecharten die vorherrschenden Samenpflanzen. — Zu den *kapselfrüchtigen* Steinbrechgewächsen gehören außerdem der wohlriechende Pfeifenstrauch, auch wilder Jasmin genannt (*Philadelphus coronarius*, XII. 1.), mit stark duftenden, vierzähligen und die scharfblättrige Deutzie (*Deutzia scabra*, X. 3.) mit fünfzähligen Blüten; beide werden in Anlagen häufig als Ziersträucher gepflanzt. — An feuchten Stellen wächst das wechselblättrige Milzkraut (*Chrysosplenium alternifolium*, VIII. 2.) mit kreisrunden Blättern, vier Perigonblättern und acht Staubgefäßen. Das Sumpf-Herzblatt (*Parnassia palustris*, V. 4.) trägt grundständige, herzförmige Blätter und eine fünfzählige Blüte, in der zwischen je zwei Staubgefäßen ein handförmig gespaltenes, drüsentragendes Blattgebilde (Staminodium) steht.

Die Stachelbeere (*Ribes grossularia*, V. 1.) ist ein Strauch mit überhängenden, stacheligen Ästen, rundlichen, gelappten Blättern und fünf-

Abb. 146.



Fig. A Blüte der Stachelbeere; Fig. B diese im Längsschnitt; Fig. C Fruchtknoten im Querschnitt; Fig. D Blüte der roten Johannisbeere im Längsschnitt, k Kelch, c Krone, a Staubgefäße, f Fruchtknoten, y Griffel, d Gewebepolster (vergr.).

zähligen Blüten. Er wird wie die rote Johannisbeere (*Ribes rubrum*, V. 1.) in vielen Spielarten der wohlschmeckenden *Beerenfrüchte* wegen gepflanzt. — Die Gold-Johannisbeere (*Ribes aurum*, V. 1.) mit goldgelben Blüten und schwarzen Beeren zieht man häufig als Zierstrauch.

Familienkennzeichen der Steinbrechartigen: Pflanzen mit regelmäßigen oder symmetrischen Blüten, deren Blütendecke entweder von einem fünfzähligen Kelch gebildet oder in zwei fünf-, seltener vierzählige Wirtel, in Kelch und Krone geschieden erscheint. Staubgefäße kommen fünf oder zehn, seltener zahlreiche vor. Der aus zwei Fruchtblättern gebildete, halb oder ganz unterständige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer Kapsel oder Beere.

Familie der Fettpflanzen (*Crassuláceae*¹⁾).

Der Mauerpfeffer oder das scharfe Fettkraut (*Sedum acre*, X. 5.) kommt auf sandigen und steinigen Plätzen vor. Sein Name rührt von dem scharfen Geschmack der kleinen, sitzenden, fleischig verdickten Blätter her. In diesen speichert die Pflanze in reicher Menge Wasser auf, das wegen der verhältnismäßig geringen Oberfläche und wegen der dicken, nur wenig Spaltöffnungen zeigenden Oberhaut der

¹⁾ *crassus* dick; wegen der dicken und saftigen Blätter „Fettpflanzen“ genannt.

Blätter nur allmählich verdunstet. Darum sind die „Fettpflanzen“ befähigt, auf trockenem Boden fortzukommen. Die gelben, vollkommenen, regelmäßigen Blüten haben einen

Abb. 147.



Scharfes Fettkraut. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 die fünf Fruchtknoten (vergr.).

regelmäßigen Blüten haben einen fünfteiligen Kelch, eine fünfblättrige Krone, zehn Staubgefäße und fünf von je einem Fruchtblatte gebildete freie Fruchtknoten, aus welchen fünf viel-samige Balgfrüchte entstehen. Diese öffnen sich bei feuchtem Wetter und der Regen schwemmt die Samen in Spalten des Bodens. Mauerritzen u. dgl.

Auf Kalkboden findet man zahlreiche Arten der Gattung *Sedum* (X. 5.) mit weißen, gelben und roten Blüten. — Die Dach-Hauswurz (*Sempervivum tectorum*, XI. 5.) hat kurze, mit fleischigen Blättern dicht besetzte Stengel, zwischen denen sich aus den ältesten Blattrosetten je ein längerer Stengel mit zahlreichen Blüten erhebt. Diese haben 12 sternförmig ausgebreitete, grüne Kelch- und purpurrote, am Grunde verwachsene Kronenblätter, 12—24 Staubgefäße und 12 Stempel. Aus jeder Blüte entstehen 12 Balgfrüchte. Diese Pflanze wächst auf Kalkfelsen und wird mitunter auf Mauern und Dächern gepflanzt.

Familie der Doldenpflanzen (*Umbelliferae*¹⁾).

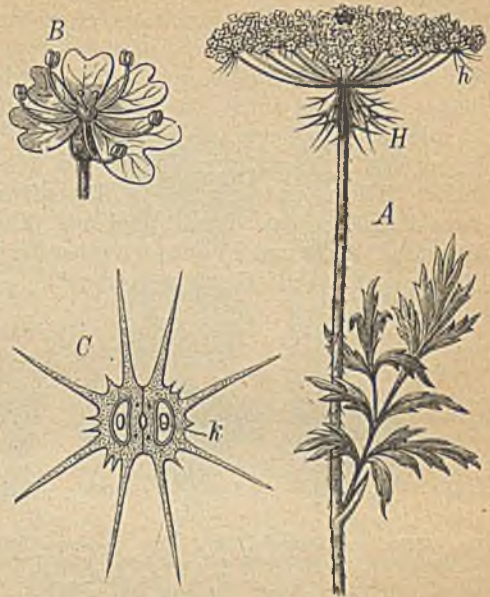
a) Geradsamige Doldenpflanzen (*Orthospermae*²⁾).

Die Möhre (*Daucus carota*, V. 2.) wird wegen ihrer fleischigen, spindelförmigen Wurzel häufig gebaut. Wild wächst die Möhre auf trockenen Wiesen und an Wegrändern, wo sie wegen der tief in den Boden dringenden Wurzel zu bestehen vermag, wenn auch die oberen Erdschichten austrocknen. Im ersten Jahre treibt die Pflanze nur einen kurzen Stengel mit grundständigen Blättern und speichert die in diesen gebildeten Nährstoffe in der Wurzel auf, um im zweiten Jahre blüten-tragende Sprosse zu entwickeln. Ihr längsgefurchter, hohler Stengel ist rauhaarig und trägt zwei- bis dreifach fiederschnittige Blätter, zwischen deren kleinen Abschnitten das Licht seinen Weg zu den darunter gelegenen Pflanzenteilen findet. Die deutlich entwickelten Blattscheiden schützen den Stengel vor Wärmeverlust und zu starker Ausdünstung. Die weißen, kleinen Blüten stehen in zusammengesetzten, von mehrblättrigen Hüllen und Hüllchen gestützten Dolden und werden so von Insekten leicht bemerkt. Der Kelch ist aus fünf verwachsenen Blättern gebildet. Seine Röhre überzieht den unterständigen Fruchtknoten, während sein Saum fünf kleine, den Scheitel des Fruchtknotens umgebende Zähne bildet. Mit den fünf

¹⁾ *umbella* Dolde, *férre* tragen. — ²⁾ *orthós* gerade, *spérma* Same.

verkehrt herzförmigen Kronenblättern, von denen das gegen den Rand der Dolde gelegene stets größer ist, wechseln fünf Staubgefäße ab. Der Fruchtknoten ist zweifächrig und enthält in jedem Fache eine Samenknope. Dem Scheitel des Fruchtknotens ist ein Honig auscheidendes Gewebe aufgelagert, auf welchem die beiden Griffel stehen. Die Honig suchenden Insekten kriechen von einer Blüte der Dolde zur andern, streifen dabei Staubbeutel und Narben und vermitteln so die Bestäubung. Die Frucht ist eine von unten nach oben sich teilende Spaltfrucht, deren zwei

Abb. 148.



Möhre. Fig. A blütentragender Sproß, H Hülle, h Hüllchen der zusammengesetzten Dolde; Fig. B eine Blüte; Fig. C zweiteilige Spaltfrucht im Querschnitt; k Keinling im Sameneiweiß, das an der Berührungsfäche der beiden Früchtchen, an der Fugenseite, flach ist. Die Rückenseite jedes Früchtchens trägt kurze Haupt- und lange Nebenriefen. (Fig. B und C vergr.)

Abb. 149.



Doldenfrucht im Längsschnitt, g Griffel, d Griffelpolster, o Olstriemen, a Sameneiweiß, e Keimling, e Träger.

Schließfrüchtchen an der Spitze des gablig gespaltenen Mittelsäulchens hängen bleiben.

Auf der Rückenfläche dieser Schließfrüchtchen ragen fünf Hauptriefen vor, welche bei der Möhre mit vier sehr verlängerten Nebenriefen abwechseln. Diese enden in Widerhaken, die leicht am Haarkleid von Tieren hängen bleiben und so weiter verbreitet werden. Zwischen den Riefen liegen die Tälichen; unter diesen ist die Fruchtwand von den der Länge nach verlaufenden und am Querschnitte der Frucht leicht erkennbaren Ölgängen (Striemen) durchzogen, die mit einem flüchtigen Öl erfüllt sind. Das Sameneiweiß erscheint im Querschnitt an der Berührungsfäche der Schließfrüchtchen (an der Fugenseite) flach, weder mit den Rändern eingekrümmt noch uhrglasförmig ausgehöhlt. Die Möhre gehört daher zu den *geradsamigen* Doldenpflanzen.

Die Sellerie (*Apium graveolens*, V. 2.) wird wegen der rübenförmigen, gewürzhaften Wurzel kultiviert. Ihre grünlichweißen Blüten stehen in kurzgestielten Dolden. Die glänzenden, fiederschnittigen Blätter haben keilförmige Abschnitte. — Auch der auf Wiesen häufige Pastinak (*Pastinaca sativa*, V. 2.) wird der fleischigen

Wurzel wegen gebaut. Er besitzt einen deutlich gefurchten Stengel, einfach fiederschnittige Blätter mit lanzettlichen Blattabschnitten und gelbe Blüten. — Die gebaute Petersilie (*Petroselinum sativum*, V. 2.) hat eine spindelförmige Wurzel, hellgrüne Blätter und grünlichgelbe Blüten. Wegen der Wurzel und Blätter, die sich durch einen erfrischenden Geruch auszeichnen, ist sie eine wichtige Küchenpflanze. — Der Dill (*Anethum graveolens*, V. 2.) ist durch die mehrfach fiederteiligen Blätter mit linealen Blattzöpfeln, durch die dottergelben Blüten und durch die linsenförmig zusammengedrückten Früchte charakterisiert; das Kraut wird als Küchengewürz verwendet. — Vom Kümmel, Anis und Fenchel werden die Früchte wegen des darin enthaltenen flüchtigen Öles als Gewürz gebraucht. — Der Kümmel (*Cárum cárvi*,

Abb. 150.



Fig. 1 Blüte vom Kümmel: Fig. 2 diese im Längsschnitt; Fig. 3 Teilfrucht im Querschnitt, r Riefen, ü s Ölstriemen, e Sameneiweiß mit dem Keimling, f' Fugenseite der Teilfrucht; Fig. 4 zweiteilige Spaltfrucht vom Fenchel. (Alle 4 Figuren vergv.)]

V. 2.) hat eine spindelförmige Wurzel, doppelt fiederschnittige Blätter mit kreuzweise am allgemeinen Blattstiel gestellten Blättchen. Die kleinen, weißen Blüten stehen in zusammengesetzten Dolden, welche weder Hüllen noch Hüllchen besitzen.

Abb. 151.

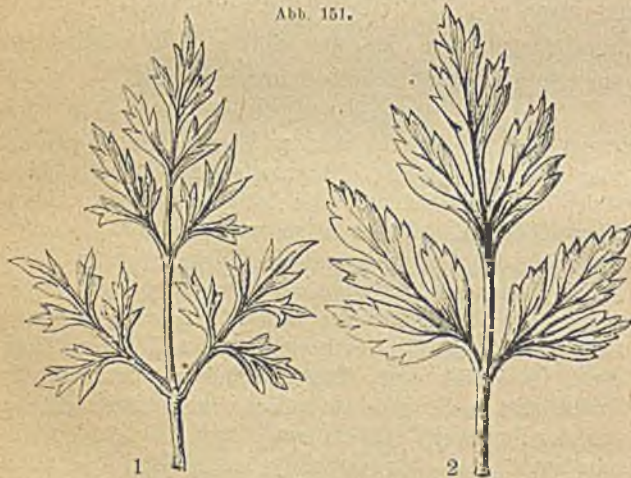


Fig. 1 Blatt der Hundspetersilie; Fig. 2 Blatt der gebaute Petersilie.

Der dem Dill in Blättern, hüllenlosen Dolden und gelben Blüten ähnliche, gebräuchliche Fenchel (*Foeniculum officinale*, V. 2.) wird wie der Anis (*Pimpinella anisum*), welcher kleine, weiße Blüten hat, besonders in Süd-europa gebaut. Beim Anis sind die grundständigen Blätter ungeteilt, nierenförmig, die

oberen fiederschnittig. — In feuchtem Boden wächst die echte Engelwurz (*Archangelica sativa*, V. 2.), die in ihrer scharf aromatisch schmeckenden Wurzel ein Heilmittel liefert, sowie der gemeine Geißfuß oder Giersch (*Aegopodium podagraria*, V. 2.), der an den dreizähligen Blättern leicht zu erkennen ist und ein gutes Futter gibt. — Eine unserer größten Wiesen-

pflanzen ist die unechte Bärenklau (*Heracleum sphondylium*, V. 2.). Ihre rauhhaarigen, tief fiederschnittigen Blätter besitzen drei- oder mehrlappige, ungleich sägezähnlige Fiederlappen und haben große Ähnlichkeit mit dem im Ornamant häufig angewandten Blatte der in Südeuropa vorkommenden weichblättrigen Bärenklau (*Acanthus mollis*, XIV. 2.), deren Blüten an jene der Rachenblütler erinnern. — Von den Giftpflanzen unter den Doldengewächsen ist zunächst die Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*, V. 2.) zu erwähnen. Sie kann durch die weißen Blüten, durch das Fehlen der Doldenhüllen und die zwei- bis dreiblättrigen, sehr langen, einseitwendigen Hüllchen leicht von der Petersilie unterschieden werden. Auch riechen ihre in sehr schmale Abschnitte geteilten, glänzenden Blätter beim Reiben nicht wie bei der Petersilie gewürzhaft, sondern schwach knoblauchähnlich. — An Sümpfen, Teichen und Gräben wächst der giftige Wasserschieferling (*Cicuta virosa*, V. 2.) mit quersäblichem Wurzelstock, welcher einen gelben Milchsaft enthält. Die lanzettlichen Fiederlappen der zwei- bis dreifach fiederschnittigen Blätter sind gesägt, die Blüten weiß und die Früchte fast kuglig.

Abb. 152.



Wasserschierling. Fig. 1 Blüte, c Krone, a Staubgefäße, p Griffelpolster, g Griffel; Fig. 2 Querschnitt durch die Frucht, deren zwei Teilfrüchtchen fünf stärkere Hauptriefen h und vier schwächere Nebenriefen n besitzen, st Striemen (olgange); Fig. 3 Längsschnitt durch den quersgefacherten Wurzelstock.

b) Krummsamige Doldenpflanzen (*Campylospermae*¹⁾.

Der gefleckte Schierling (*Conium maculatum*, V. 2.) zeigt braunrote Flecken am Grunde des Stengels, welcher dreifach fiederschnittige Blätter und vielblättrige Hüllen am Grunde der zusammengesetzten Dolden trägt. Die aus drei bis vier Blättchen bestehenden, einseitwendigen Hüllchen sind kürzer als die Doldchen. Die rundlich-eiförmigen Früchte erscheinen von der Seite her stark zusammengedrückt und haben fünf wellig gekerbte Riefen. Das Sameneiweiß der Teilfrüchtchen ist an den Rändern eingebogen, daher auf der Fugenseite mit einer Längsfurche versehen. Der gefleckte Schierling gehört darum zu den krummsamigen Doldenpflanzen. Sein Kraut ist durch den betäubenden Geruch gegen Pflanzenfresser geschützt; es enthält das giftige Coniin. In Athen mußten die Staatsverbrecher durch dieses Gift enden; auch Sokrates trank den Schierlingsbecher. — Auf Wiesen und an Waldrändern findet man den betäubenden Kälberkropf

Abb. 153.



Gefleckter Schierling. Fig. 1 Blüte, c Krone, a Staubgefäße, p Griffelpolster, g Griffel; Fig. 2 Frucht, r Riefen, p und g wie in Fig. 1; Fig. 3 Querschnitt eines Teilfruchtchens im Grundriß, f Fugenseite, r Riefen, e Sameneiweiß, k Keimling; Fig. 4 querdurchschnittenes Teilfrüchtchen in der Seitenansicht, um das auf der Fugenseite mit tiefer Furche durchgezogene Eiweiß und das Fehlen der Striemen zu zeigen. (Fig. 1—4 vergr.)

¹⁾ *kampylos* krumm, gekrümmt.

(*Chaerophyllum témulum*, V. 2.) mit doppeltfiederteiligen Blättern und ungeschnäbelten Früchten sowie den Hunds-Kerbel (*Anthriscus vulgáris*, V. 2.) mit fast stielrunden, nur am Schnabel gerieften Früchtchen.

Familienkennzeichen der Doldenpflanzen: Getrenntkronblättrige Pflanzen, deren Blüten zu einer einfachen oder zusammengesetzten Dolde vereinigt sind. Sie haben einen fünfzähligen Kelch, eine fünfblättrige Krone, fünf freie Staubgefäße und einen unterständigen, zweifächrigen Fruchtknoten, welcher auf einem Honig ausscheidenden Gewebepolster zwei Griffel trägt. (V. 2.) Die Frucht ist eine zweiteilige Spaltfrucht.

Familie der Efeuartigen (*Hederáceae*¹⁾).

Der gemeine Efeu (*Hédera hélix*, V. 1.), der bei uns allenthalben in Wäldern vorkommt, ist ein immergrüner Strauch, dessen Stamm mittels kurzer Klammerwurzeln an Bäumen, Felsen und alten Mauern dem Licht entgegenklettert. Er ist aber kein Schmarotzergewächs, das die Bäume ausaugt, sondern sucht an den Stämmen nur Halt und Stütze. Die Blätter sind von verschiedener Gestalt, die unteren drei- oder fünflappig, die obersten rautenförmig oder lanzettlich. Sie besitzen wegen der starken Oberhaut ein

Abb. 154.



Efeu. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 diese im Längsschnitt, *k* Kelch, *e* Krone, *a* Staubgefäße, *f* Fruchtknoten, *g* Griffel, *s* Samenknope; Fig. 3 Frucht; Fig. 4 Querschnitt durch die Frucht mit den fünf einsamigen Kernen, *fr* Fruchtschale, *sch* Kernschale, *s* Same; Fig. 5 Längsschnitt durch einen Fruchtkern, *e* Sameneiweiß, *sch* Kernschale, *k* Keimling. (Fig. 1–5 vergr.)

lederartiges Aussehen und sind durch diese gegen den Frost geschützt. Um das spärliche Licht im schattigen Laubwald möglichst auszunützen, erscheinen die Lappen des einen Blattes in die Buchten der benachbarten Blätter gestellt. Nur an älteren Stämmen finden sich an den oberen, dem Lichte leicht zugänglichen Zweigen die in einfacher Dolde stehenden, gelblichgrünen, fünfzähligen Blüten. Die Frucht ist eine Beere, welche jedoch, da der Efeu sehr spät (August bis Oktober) blüht, erst im folgenden Frühjahr zur Reife gelangt. Der Efeu wird im Ornament häufig angewendet; als immergrüne Pflanze ist er ein Sinnbild der Unsterblichkeit, treuer Anhänglichkeit und Freundschaft.

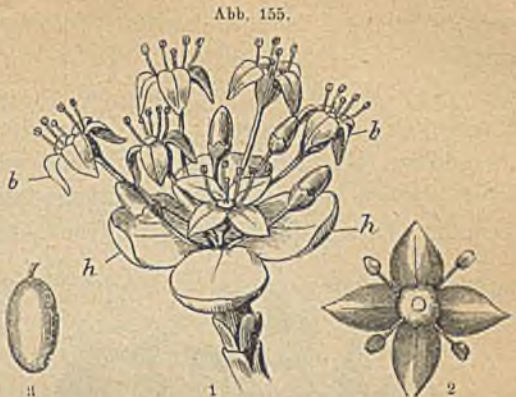
Familie der Hartriegelartigen (*Cornáceae*²⁾).

Der gelbe Hartriegel (*Córnus mas*, IV. 1.) ist ein Strauch mit gegenständigen Ästen und sehr kleinen, vierzähligen, gelben, in

¹⁾ *hédra* Sitz, Grundlage; weil die Pflanze auf einer Unterlage festsitzt. —

²⁾ *córnus* Horn; das wie Horn harte Holz gab dieser Pflanze den Namen.

Dolden stehenden Blüten, welche schon im März vor den eiförmigen, zugespitzten Blättern erscheinen und daher leicht von den Insekten bemerkt werden können. Jede Blüten-dolde ist am Grunde von einer vierblättrigen Hülle umgeben. Die blutroten Steinfrüchte, Dirndeln oder Kornelkirschen genannt, sind genießbar.



Der rote Hartriegel (*Cornus sanguinea*, IV. 1.) hat weiße Blüten und schwarze Steinfrüchte; seine Zweige sind oft (besonders im Herbst und Winter) blutrot. Er wächst wie der gelbe Hartriegel in Laubwäldern als Unterholz und in Hecken. Das feste Holz beider ist geschätzt zu Drechslerarbeiten und liefert eine gute Kohle.

Abb. 155. Gelber Hartriegel. Fig. 1 Blütenstand, *h* die vierblättrige Hülle, *b* Blüten der Dolde; Fig. 2 eine einzelne Blüte; Fig. 3 Frucht. (Fig. 1 und 2 vergr., Fig. 3 verkle.)

Familie der Mistelartigen (*Loranthaceae*¹⁾).

Die auf Bäumen schmarotzende weiße Mistel (*Viscum album*, XXII. 4.) zeigt gabelästige Stengel und immergrüne, gegenständige, ganzrandige Blätter. Wegen der lederartigen Beschaffenheit der letzteren vermag die Mistel den Winter, in dem ihr die Wirtspflanze nur wenig Wasser zuführt, zu überdauern. Die zweihäusigen, regelmäßigen Blüten erscheinen schon im Februar und März. In den Staubblüten sind die vier Staubgefäße am Grunde mit dem vierteiligen Perigon verwachsen. Die Fruchtblüten besitzen ein vierteiliges Perigon und einen unterständigen Stempel, welcher sich zu einer weißen, beerenähnlichen Frucht mit fünf einsamigen Steinkernen entwickelt. Der klebrige Saft der Frucht, welcher als Vogelleim verwendet wird, erleichtert die Übertragung der harten, unverdaulichen Samen durch beerenfressende Vögel auf andere Bäume. Die Keimwurzel durchbohrt deren Rinde und entsendet Saugwurzeln in das Holz des Wirtes, dem diese Schmarotzerpflanze einen Teil der notwendigen Nahrung entnimmt. Da die Mistel Blattgrün enthält, ist sie auch zur Erzeugung organischer Verbindungen aus dem der Luft entnommenen Kohlendioxyd und aus Wasser, das ihr die Wirtspflanze zuführt, befähigt.



Abb. 156. Weiße Mistel. Fig. A Staubblüte; Fig. B drei Stempelblüten.

II. Gruppe. Bodenblütige (*Thalassiflorae*²⁾).

Familie der Wolfsmilchartigen (*Euphorbiaceae*³⁾).

Die Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*, XXI. 1.) kommt gesellig an Wegen, auf Hügeln und Sandfluren vor. Ihr auf-

¹⁾ *loron* Riemen, *anthos* Blume; die Familie ist nach der Eichenmistel oder Riemenblume (*loranthus*) benannt. — ²⁾ *thalamos* Behausung, Aufenthaltsort, *flös* Blüte. — ³⁾ Nach *Euphorbius*, dem Leibarzt des mauritanischen Königs Juba, benannt.

rechter Stengel ist mit linealen, wechselständigen Blättern besetzt und enthält wie die anderen Teile der Pflanze einen weißen, scharfen Milchsaft; sie wird daher von Weidetieren gemieden. Die Zweige der vielstrahligen Trugdolde schließen mit kleinen, dreistrahligen Trugdolden ab. Jenes Gebilde, welches einer einzelnen Blüte gleicht, wird als ein eigentümlicher Blütenstand aufgefaßt und Zyathium genannt. Dieser Blütenstand ist von einer becherförmigen Hülle um-

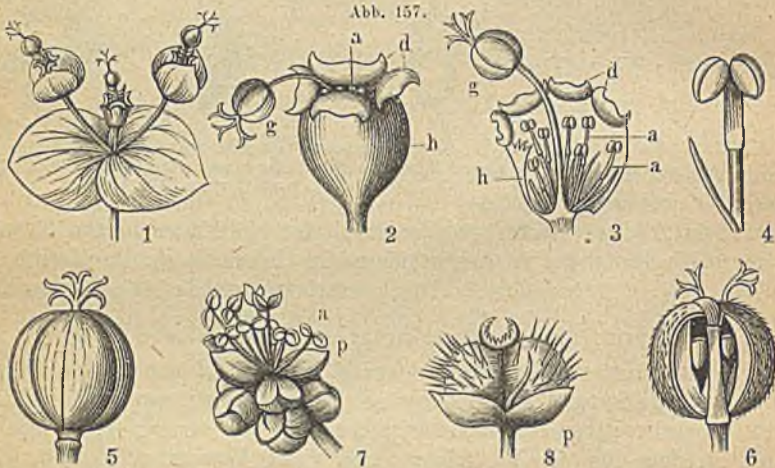


Fig. 1–6 Zypressen-Wolfsmilch. Fig. 1 ein mit einer dreistrahligen Trugdolde abschließender Zweig der vielstrahligen Trugdolde; Fig. 2 ein Zyathium; die becherförmige Hülle *h* trägt vier halbmondförmige Drüsen *d* und umschließt die Staubblüten *a*, während die aus einem Fruchtknoten, drei Griffeln mit je zwei Narben bestehende Stempelblüte *g* herausragt; Fig. 3 ein Zyathium mit vertikal durchschnittener und ausgebreiteter Hülle *h*, *d* Drüsen, *a* Staubblüten, *g* Stempelblüte; Fig. 4 eine Staubblüte; Fig. 5 die dreiteilige Spaltfrucht; Fig. 6 diese nach Entfernung eines der drei Teilfrüchtchen; Fig. 7 und 8 ausdauerndes Binglekraut; Fig. 7 ein Knäuel von Staubblüten, eines davon entfaltet, *p* Perigon, *a* eines der acht Staubgefäße; Fig. 8 eine Stempelblüte, *p* Perigon, welches den Fruchtknoten mit zwei Narben und ein verkümmertes Staubgefäß stützt. (Fig. 1–8 vergr.)

geben, deren Rand vier halbmondförmige, Honig absondernde Drüsen trägt. Innerhalb der Hülle stehen auf dem Blütenboden 10–20 Staubblüten, deren jede aus einem einzigen Staubgefäß gebildet ist. In der Mitte erhebt sich auf einem verlängerten Stiele eine Stempelblüte, welche einem gestielten Fruchtknoten mit drei Griffeln gleicht. Da die Staubblüten erst dann Pollen abgeben, wenn die Narben des Zyathiums bereits vertrocknet sind, ist Fremdbestäubung notwendig, welche die durch die Drüsen der Hülle angelockten Insekten vermitteln. Die Frucht der Zypressen-Wolfsmilch ist eine dreiteilige Spaltfrucht, deren Teilfrüchtchen sich vom bleibenden Mittelsäulchen ablösen.

Die sonnenwendige Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia*, XXI. 1.) besitzt eiförmige Blätter, drei- bis fünfstrahlige Trugdolden und rundliche Drüsen am Rande der Hülle. — In Wäldern findet man das ausdauernde Binglekraut (*Mercurialis perennis*, XXII. 6.) mit grünlichen, zweihäusigen Blüten. — Die in den Wäldern Südamerikas wachsenden Kautschuk-

bäume (*Siphonia elástica* und *S. brasiliensis*, XXI. 8.) sind in allen Teilen von einem scharfen Milchsafte erfüllt, welcher durch Einschnitte in den Baum gewonnen wird und als Hauptbestandteil Kautschuk enthält. — Die ebenfalls im tropischen Südamerika vorkommende Maniokpflanze (*Manihot utilisima*, XXI. 7.) liefert in ihren stärkemehlreichen Wurzelknollen ein vorzügliches Nahrungsmittel, die Tapioka. — Der Rizinusbaum (*Ricinus communis*, XXI. 8.) ist eine Staude, welche man in den Tropen der ölreichen Samen wegen baut. Rizinusöl wird in der Medizin und zu technischen Zwecken benützt.

Familienkennzeichen der Wolfsmilchartigen: Milchsafteführende Pflanzen, deren ein- oder zweihäusige Blüten entweder Kelch und Krone oder ein unscheinbares Perigon oder gar keine Blütendecke besitzen und dann oft zu einem blütenähnlichen, von einer kelchartigen Hülle umgebenen Blütenstande (*Zyathium*) vereinigt sind. Die Zahl der Staubgefäße ist verschieden. Aus dem drei-, seltener mehrfährigen Fruchtknoten entsteht eine Spaltfrucht, deren Teilfrüchtchen sich von dem bleibenden Mittelsäulchen ablösen.

Familie der Buxbaumartigen (*Buxaceae*¹).

Der immergrüne Buxbaum (*Buxus sempervirens*, XXI. 4.), welcher bei uns in Zwergform, in Südeuropa aber baumartig vorkommt, hat eiförmige Blätter, kleine, gelbliche, einhäusige Blüten und Kapsel Früchte. Sein dichtes Holz wird von Xylographen, Drechslern, Bildhauern etc. verwendet.

Familie der Rebenartigen (*Vitaceae*²).

Der edle Weinstock (*Vitis vinifera*, V. 1.) ist ein klimmender Strauch mit graubrauner, faseriger Rinde und tief in den Boden dringenden Wurzeln, so daß er auch in Ländern mit langdauernder Trockenheit gedeiht. Den wechselständigen, handförmig gelappten, gesägten Blättern, deren Form im Ornament vielfache Verwendung findet, stehen gabelteilige Ranken gegenüber. Die Ranke steigt langsam in die Höhe und bewegt dabei ihre Spitze im Kreise, bis sie eine Stütze erreicht; diese umschlingt sie ringförmig mit ihrem gebogenen Ende, rollt sich dann schraubenförmig zusammen und zieht den Stamm empor. Um eine möglichst günstige Besonnung zu erzielen, kürzt der Winzer die überschüssigen Triebe und bindet die fruchttragenden Zweige fest. Die kleinen, regelmäßigen Blüten erscheinen im Juni in dichten Rispen. Sie haben einen kaum wahrnehmbaren, fünfzähligen Kelch und eine gelblichgrüne, fünfblättrige Blumenkrone, deren an der Spitze zusammenhängende Blätter beim Aufblühen müthenförmig abgehoben werden und

¹) *buxus* Buchsbaum. — ²) *vtis* Weinstock.

abfallen. Vor den Kronenblättern stehen die fünf Staubgefäße. Der von einer wulstigen, fünfklappigen Scheibe getragene, oberständige Fruchtknoten reift zu einer saftigen Beere, die durch einen wachsartigen Überzug vor Verdunstung der Fruchtsäfte sowie vor Befeuchtung und damit verbundener Fäulnis geschützt erscheint. Man verwendet die Trauben als Beerenobst und zur Bereitung des Weines, welcher durch Gärung des ausgepressten Saftes (Most) gewonnen wird. Unmäßiger Weingenuß schadet der Gesundheit; für Kinder ist auch der beste Wein nachteilig, selbst wenn er in kleinsten Mengen genossen wird. Getrocknet kommen die Beeren auch als Korinthen und Rosinen in den Handel. Aus dem Weine kann auch Weingeist und Weinessig bereitet werden. Bei der Gärung des Weines setzt sich Weinstein ab, welcher in der Färberei und in der Heilkunde Anwendung findet.

Abb. 158.



Weinstock. Fig. A eine im Aufblühen begriffene Blüte; Fig. B eine ältere Blüte, welche die Blumenkrone bereits abgeworfen hat; Fig. C Blüte nach Ausbreitung der Staubgefäße. (Alle drei Figuren vergrößert.)

einen wachsartigen Überzug vor Verdunstung der Fruchtsäfte sowie vor Befeuchtung und damit verbundener Fäulnis geschützt erscheint. Man verwendet die Trauben als Beerenobst und zur Bereitung des Weines, welcher durch Gärung des ausgepressten Saftes (Most) gewonnen wird. Unmäßiger

Weingenuß schadet der Gesundheit; für Kinder ist auch der beste Wein nachteilig, selbst wenn er in kleinsten Mengen genossen wird. Getrocknet kommen die Beeren auch als Korinthen und Rosinen in den Handel. Aus dem Weine kann auch Weingeist und Weinessig bereitet werden. Bei der Gärung des Weines setzt sich Weinstein ab, welcher in der Färberei und in der Heilkunde Anwendung findet.

Der Weinstock, den man durch Stecklinge vermehrt, gehört zu den ältesten Kulturpflanzen. Er wird gegenwärtig in milderen Gegenden aller Weltteile, am häufigsten in Süd- und Mitteleuropa gezogen. In Europa läuft die nördliche Grenze des Weinbaues im großen von der Loiremündung bis zum 52. Grad in Schlesien, geht hierauf südöstlich bis nach Bessarabien, dann wieder nordöstlich bis zum Nordgestade des Kaspischen Sees. Durch die tausendjährige Kultur unter so verschiedenartigen klimatischen und Bodenverhältnissen sind sehr viele Spielarten entstanden, welche sich durch die Größe, Farbe, Form und den Geschmack der Beeren wie auch in der Gestalt und Behaarung der Blätter unterscheiden. Von österreichischen Weinen seien namentlich erwähnt: der Klosterneuburger und Retzer aus Niederösterreich, der Melniker aus Böhmen und der Traminer aus Tirol. Die besten Ungarweine sind der Tokajer, Ruster, Karlowitzer etc. Allbekannt sind die Rheinweine, die Bordeaux- und Burgunderweine, der Madeira- und der Malgawein, der Vino Santo und die Lacrimae Christi. — In den letzten Jahren wurde der Ertrag des Weinstockes durch den Traubenschimmel (*Peronospora viticola*) und den Traubenpilz (*Oidium Tuckeri*) arg geschädigt. Gegen ersteren wendet man das Besprengen mit einer Kupfervitriollösung, gegen letzteren das Bestäuben mit Schwefelblüte an. Der größte Schädling des Weinstockes aber ist die Reblaus (*Phylloxera vastatrix*). Um die Weingärten vor diesem Insekt zu schützen, pflanzt man die widerstandsfähigeren amerikanischen Reben an. Weil aber deren Früchte zur Weinbereitung weniger geeignet sind, werden diese Reben durch unsere Sorten veredelt.

In Lauben und zur Bekleidung von Mauern wird der wilde Wein (*Ampelopsis hederacea*, V. 1.) gepflanzt. Er hat mehrfach verästelte, an den Enden hakig gekrümmte Ranken, gefingerte Blätter und ungenießbare Beeren. Seine anfangs zusammenhängenden Kronenblätter lösen sich von der Spitze

nach dem Grunde und erscheinen dann ausgebreitet. — Mehrere Arten der Gattung Klimme (*Ossus*, IV. 1.) mit vierzähligen Blüten werden in Gewächshäusern und als Ampelpflanzen gezogen.

Familienkennzeichen der Rebenartigen: Getrenntkronblättrige Sträucher mit regelmäßigen Blüten, welche einen vier- oder fünfzähligen Kelch, eine vier- oder fünfblättrige Krone, vier oder fünf Staubgefäße und einen oberständigen, zweifächrigen, von einer wulstigen Scheibe getragenen Fruchtknoten besitzen. Die Frucht ist eine Beere mit hartschaligen Samen.

Verwandt mit den Rebenartigen sind die

Familien der Faulbaum-, Spindelbaum- und Stechpalmenartigen (*Rhamnaceae*¹⁾, *Celastraceae*²⁾, *Aquifoliaceae*³⁾).

Der Faulbaum (*Rhamnus frángula*, V. 1.) wächst in Auen und Laubwäldern. Er ist ein Strauch mit wechselständigen, elliptischen Blättern und blattwinkelständigen, grünlichweißen Blüten; seine anfänglich grünen, später roten und zuletzt schwarz gefärbten Steinfrüchte werden von Vögeln gerne verzehrt. Das Holz dient zu Drechslerwaren und zur Schießpulverbereitung.

In Laubwäldern und Gebüschern kommt der gemeine Spindelbaum (*Evónymus europáeus*, V. 1.) vor, der vierkantige Äste, gegenständige Blätter und grüne, vierzählige Blüten trägt, deren Fruchtknoten zu einer drei- bis fünfkantigen, roten Kapsel heranreift (Pfaffenhütlein). — Die Pimpernuß (*Staphyléa pinnáta*, V. 3.) hat gefiederte Blätter, in Trauben stehende, weiße, fünfzählige Blüten und grünlichweiße, aufgeblasene, häutige Kapseln mit harten Samen.

Die Zweige der Stechpalme (*Ilex aquifólia*, IV, 4.) mit immergrünen, dornig gezähnten Blättern werden in manchen Gegenden am Palmsonntag an Stelle der „Palmzweige“ benützt. — Eine in Brasilien und Paraguay vorkommende Art (*Ilex paraguayénsis*) liefert den Paraguaytee.

Familie der Ahornartigen (*Aceráceae*⁴⁾).

Der Berg-Ahorn (*Ácer pseudoplátanus*, VIII. 1.) ist ein hoher Baum mit glatter Rinde und handförmig gelappten, unterseits meergrünen Blättern, deren Buchten und ungleich gezähnte Lappen spitz sind. Die im Mai erscheinenden, regelmäßigen Blüten stehen in überhängenden Trauben und sind mitunter unvollkommen, indem sich von den wesentlichen Blütenteilen nur die Staubgefäße entwickeln oder nur der Stempel vorhanden ist. Die vollkommenen Blüten besitzen einen fünfteiligen Kelch und fünf freie, grasgrüne Kronenblätter, welche mit den acht

¹⁾ *rhamnus* Dornstrauch; ²⁾ *celástrus* ein in den Tropen einheimische Gattung dieser Familie; ³⁾ aus *acutifólium* (von *acutus* spitz und *fólium* Blatt) entstanden, um das Dornige der Blätter anzudeuten. — ⁴⁾ *ácer* Ahorn.

langen Staubgefäßen einer fleischigen Scheibe eingefügt sind. In der Mitte der Blüte steht der zweifächrige, oberständige Fruchtknoten. Die Spaltfrucht mit schräg emporstehenden Frucht-

Abb. 159.

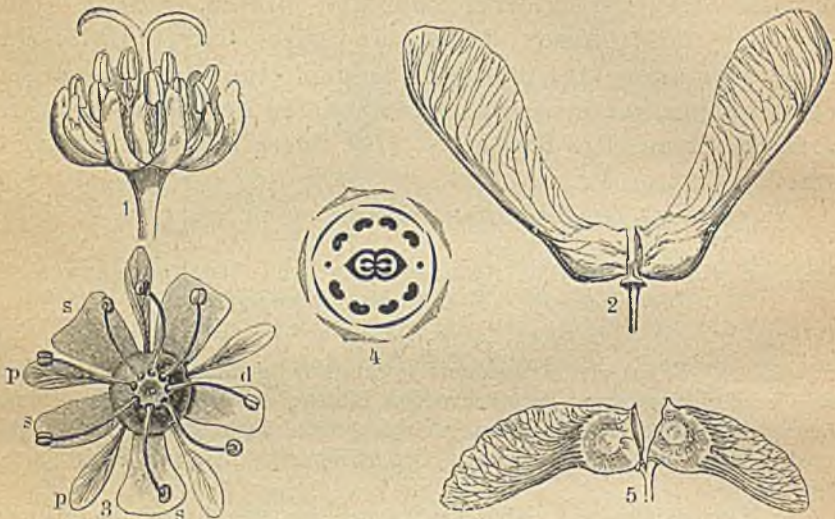


Fig. 1 Blüte vom Berg-Ahorn: Fig. 2 dessen Spaltfrucht: Fig. 3 Blüte vom Spitz-Ahorn mit verkümmertem Stempel, s Kelch, p Krone, d die den Fruchtknoten tragende drüsige Scheibe; Fig. 4 Diagramm einer Ahornblüte; Fig. 5 Spaltfrucht des Feld-Ahorns.

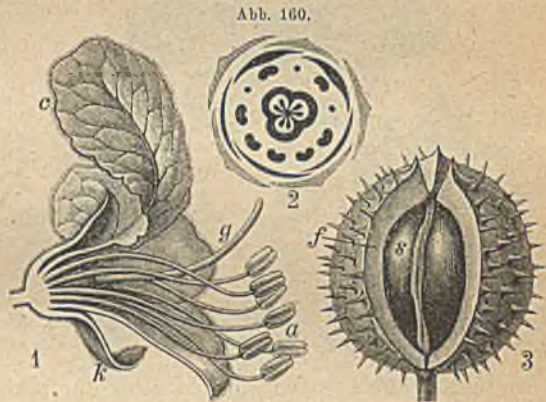
flügeln zerfällt in zwei nußartige, geflügelte Teilfrüchte, welche vom Wind leicht weitergetragen werden. Den Berg-Ahorn findet man in Gebirgswäldern, häufig auch als Alleebaum; sein festes, weißes Holz ist als Brenn- und Werkholz sehr geschätzt.

Der Spitz-Ahorn (*Acer platanoides*, VIII. 1.) hat kleinere, beiderseits lebhaft grün gefärbte Blätter, welche stumpfe Buchten und sehr zugespitzte Lappen besitzen. Seine in aufrechten Doldentrauben stehenden Blüten sind gelbgrün. — Der Feld-Ahorn (*Acer campestre*, VIII. 1.) ist meist nur strauchartig; er hat fünfklappige, unterseits weichhaarige Blätter mit stumpfen Lappen. Die aufrechtstehenden, dunkelgrünen Blüten bilden Doldentrauben und die beiden Fruchtflügel sind wagrecht ausgebreitet. — In Anlagen pflanzt man mitunter den aus Nordamerika stammenden Eschen-Ahorn (*Acer negundo*, XXII. 5.) mit unpaarig gefiederten Blättern und kronenlosen, zweihäusigen Blüten.

Familienkennzeichen der Ahornartigen: Getrenntkronblättrige Holzpflanzen mit regelmäßigen Blüten, welche eine doppelte, in Kelch und Krone gegliederte Blütendecke besitzen, seltener der Blumenkrone entbehren. Die Staubgefäße sind frei. Aus dem zweifächrigen, oberständigen Fruchtknoten entwickelt sich eine zweiteilige Spaltfrucht, welche in zwei nußartige, geflügelte Teilfrüchte zerfällt.

Familie der Roßkastanienartigen (*Hippocastanaceae*¹⁾).

Die Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*, VII. 1.) ist ein stattlicher Baum, der wegen seines schnellen Wachstums und wegen des dichten Schattens, den seine ausgebreitete Krone gibt, häufig gepflanzt wird. Am Beginn des Frühlings schwellen die großen, durch lederartige, harzige Schuppen gegen Kälte und Ausdünstung sowie vor Beschädigung durch Insekten geschützten Knospen an und entfalten die gegenständigen, gefingerten Blätter sowie die symmetrischen, in Rispen stehenden Blüten. Diese haben einen vier- bis fünfzähligen, glockigen Kelch und vier bis fünf ungleiche, weiße, rot oder gelb gefleckte Blumenblätter. Zwischen den sieben bis acht niedergebogenen Staubgefäßen trägt der Blütenboden ein Honig absonderndes Gewebe. Die Fruchtblätter sind zu einem oberständigen Fruchtknoten verwachsen. Weil die Narbe früher vollkommen entwickelt ist als die Staubgefäße (nachstäubende Blüten), erscheint Fremdbestäubung notwendig; diese wird durch Insekten, insbesondere durch Hummeln bewirkt. Die stachelige Kapsel enthält große, braune Samen, welche mit der Frucht der echten Kastanie einige Ähnlichkeit haben. — Die Roßkastanie stammt aus Asien; sie wurde zuerst von dem Arzte und Botaniker Clusius 1576 in Wien aus Samen gezogen. Von hier verbreitete sie sich bald als Zierbaum durch das gemäßigte Europa. — Auch die aus Nordamerika stammende rotblühende Pavie (*Pavia rubra*, VII. 1.) mit fünfzählig gefingerten Blättern und unbewehrten Kapseln wird in Anlagen gepflanzt. Das Holz beider Bäume ist grobfaserig und deshalb wenig geschätzt; ihre Samen dienen mitunter als Viehfutter, häufiger als Futter für Hirsche, Rehe etc.



Roßkastanie. Fig. 1 Blüte, k Kelch, c Krone, a Staubgefäße, g Griffel: Fig. 2 Diagramm der Blüte; Fig. 3 Frucht; f Fruchtschale, s Same.

— Auch die aus Nordamerika stammende rotblühende Pavie (*Pavia rubra*, VII. 1.) mit fünfzählig gefingerten Blättern und unbewehrten Kapseln wird in Anlagen gepflanzt. Das Holz beider Bäume ist grobfaserig und deshalb wenig geschätzt; ihre Samen dienen mitunter als Viehfutter, häufiger als Futter für Hirsche, Rehe etc.

Familie der Kreuzblumenartigen (*Polygalaceae*²⁾).

Die Wiesen-Kreuzblume (*Polygala vulgaris*, XVII. 2.) findet man im Sommer häufig auf trockenen Stellen. Der krautige Stengel trägt lanzettliche Blätter und blaue oder weiße, in Trauben stehende, symmetrische Blüten. Von den fünf Kelchblättern sind die beiden seitlichen, die „Flügel“, vergrößert und machen die kleine Blüte für Insekten leichter bemerkbar. Die verwachsenblättrige Krone ist aus einem unteren kahnförmigen und zwei oberen Blättern gebildet. Mit ihr sind die acht zweibrüdrigen Staubgefäße verwachsen. Der oberständige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer zweifächrigen Kapsel

¹⁾ *hippos* Pferd, *kástanon* Kastanie. — ²⁾ *polygala* Vielmilch (von *polys* viel, *gála* Milch), weil man glaubte, daß der Genuß dieser Pflanzen bei den Tieren die Milch vermehre.

mit einsamigen Fächern. — Medizinische Verwendung findet die bittere Kreuzblume (*Polygala amara*, XVII. 2.). — Die buchsbaumblättrige Kreuzblume (*Polygala chamaebotrys*, XVII. 2.) ist ein Sträuchlein mit immergrünen Blättern, sattgelber Blumenkrone und gelblichweißen Kelchflügeln oder mit purpurnen, zum Teile gelben Blüten.

Familie der Rautenartigen (*Ruticeae*¹⁾.

Die Weinraute (*Ruta graveolens*, X. 1.) ist eine ausdauernde Pflanze mit wechselständigen, fiederschnittigen Blättern, welche ein ätherisches Öl enthalten und als magenstärkendes Mittel gebraucht werden. Die trugdoldigen,

Abb. 161.

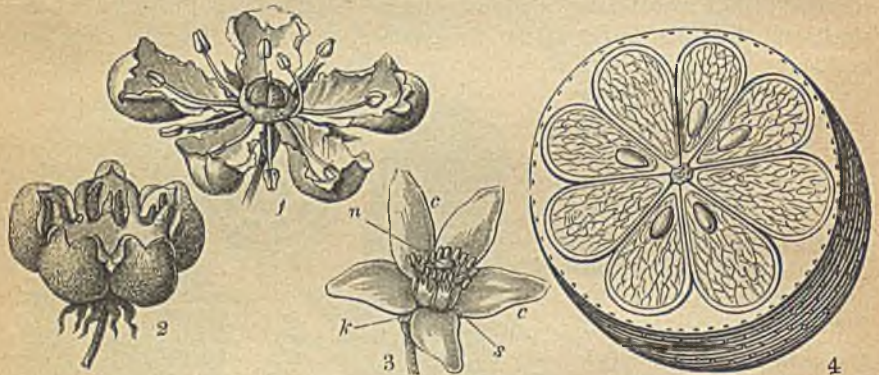


Fig. 1 Blüte der Weinraute; Fig. 2 Kapsel, geöffnet; Fig. 3 Blüte vom Orangenbaum, *k* Kelch, *c* Krone, *s* die drei-brüdrigen Staubgefäße, *n* Narbe; Fig. 4 Orange im Querschnitt.

gelbgrünen Blüten haben eine doppelte, fünfzählige Blütendecke, zehn Staubgefäße und einen von einer fleischigen Scheibe getragenen Fruchtknoten, welcher zu einer *Kapsel* heranreift. — Von kapselfrüchtigen Pflanzen dieser Familie ist noch der eschenblättrige Diptam (*Dictamnus fraxinella*, X. 1.), ein Gartenziergewächs mit unpaarig gefiederten Blättern und weißen oder roten, purpurn geaderten Blüten, zu nennen.

Der Orangenbaum (*Citrus aurantium*) und der Zitronenbaum (*Citrus medica*, XVIII. 3.) sind immergrüne Holzgewächse, die in Südeuropa und in den warmen Gegenden aller Weltteile, bei uns bisweilen in eigenen Glashäusern (Orangerien), gezogen werden. Ihre wechselständigen, lederartigen Blätter vermögen die im Mittelmeergebiete während der warmen Jahreszeit fast ununterbrochen andauernde Trockenis zu überdauern. Die regelmäßigen Blüten haben einen fünfzähligen Kelch, fünf weiße Blumenblätter, meist drei-brüdrige Staubgefäße und einen Stempel, der zu einer kugligen, mehr-fächrigen, saftreichen *Beere* heranreift.

Familie der Leinartigen (*Linaceae*²⁾.

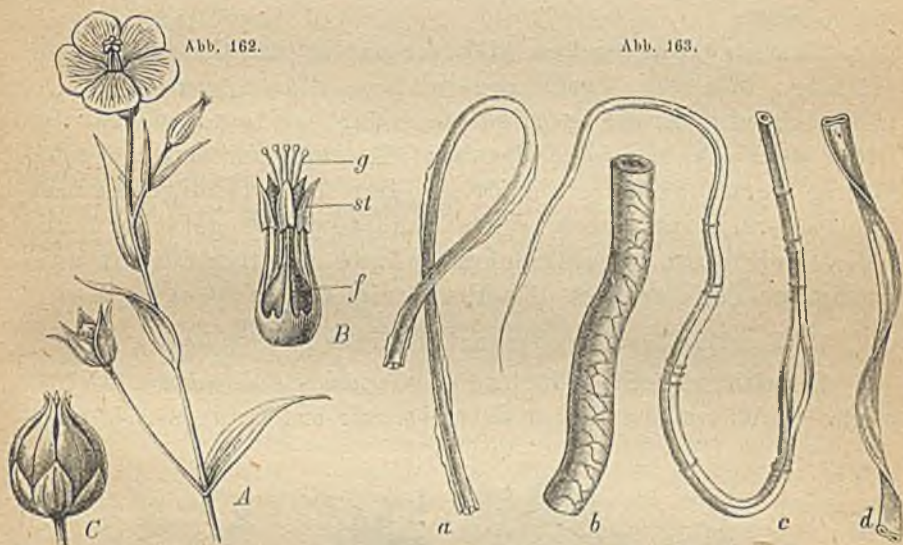
Der Spinn-Lein oder Flachs (*Linum usitatissimum*, V. 5.) ist unsere wichtigste Gespinstpflanze. Am aufrechten Stengel sitzen wechselständige, schmallanzettliche Blätter. Die fünf Blätter des bleibenden

¹⁾ *ruta* Raute. — ²⁾ *linum* Lein, von dem keltischen Worte *lin* Faden.

Kelches wechseln mit fünf himmelblauen, dunkler geaderten Blättern der Krone ab, die sich morgens öffnet und während des Nachmittags schließt. Von den zehn am Grunde zu einem schmalen Ringe verwachsenen Staubgefäßen sind nur die den Kelchzipfeln gegenüberstehenden fünf mit Antheren versehen, die anderen fünf aber verkümmert. Der oberständige Fruchtknoten, dessen fünf Fächer durch eine mehr oder minder vollkommene Scheidewand in je zwei einsamige Teile zerlegt sind, trägt fünf freie Griffel. Falls nicht die Insekten, welche die lebhaft gefärbte Krone anlockt, Fremdbestäubung veranlassen, tritt durch innige Berührung der Antheren und Narben beim Schließen

Abb. 162.

Abb. 163.



Flachs. Fig. A blüthentragender Zweig; Fig. B Staubgefäße *st* und Stempel, *f* Fruchtknoten, *g* Griffel; Fig. C Frucht. (Fig. B, C vergr.)

Fig. a Seidenfaden, stielrund, ohne Hölhle; Fig. b Wollhaar, dick, mit Schuppehen besetzt; Fig. c Flachsfasern, stielrund, von einem kleinen Kanal durchzogen; Fig. d Baumwollenhaar, flach, mit etwas dickeren, abgerundeten Rändern (vergr.).

der Blüte Selbstbestäubung ein. Als Frucht erscheint eine von den vertrockneten Kelchblättern umgebene, kuglige, unvollständig zehnfächrige Kapsel. Die Leinsamen werden in der Heilkunde und zur Gewinnung des Leinöles gebraucht.

Um die feinen Bastfasern des Stengels von den anderen Geweben zu trennen, werden die aus dem Boden gezogenen Pflanzen auf dem Felde ausgebreitet und den Einwirkungen der Sonne, des Regens, Taues etc. ausgesetzt, oder sie werden bündelweise in Kasten gebracht, welche in Wasser stehen („Rösten“). Das geröstete Flachsstroh wird zunächst getrocknet (gedörret), hierauf mit der Flachsbreche gebrochen und durch Schlägen mit einem schwerförmigen Holze („Schwingen“) von den anhängenden Holz- und Rindenteilen befreit, dann durch die Zähne einer Hechel gezogen (gehechelt), wodurch die Fasern fein zerteilt, parallel gelegt (gekämmt) und die ver-

worrenen, kurzen Fasern als „Werg“ abgeschieden werden. Der so erhaltene Flachs wird gesponnen, um als Zwirn oder zum Weben der verschiedenen Leinwandsorten (Zwillich, Drillich, Segeltuch, Damast, Batist) verwendet zu werden, während das Werg zur Herstellung von Stricken und Packleinand sowie zur Polsterung und zum Dichten von Maschinenteilen etc. dient; endlich verwertet man die Leinenfaser auch zur Papiererzeugung. Die beim Auspressen des Leinsamens (Ölschlagen) bleibenden Rückstände, Lein- oder Ölkuchen genannt, sind ein gutes Viehfutter. — Andere Arten der Gattung Lein wachsen hie und da auf Wiesen und Heiden, wie der österreichische Lein (*Linum austriacum*, V. 5.), dessen blaue Blüten drei breitere und zwei schmälere Kelchblätter besitzen. — An feuchten Stellen und auf Äckern wächst der Zwerg-Lein (*Radiola linoides*, IV. 4.); dieser hat vierzählige Blüten.

Familienkennzeichen der Leinartigen: Getrenntkronblättrige Pflanzen, deren regelmäßige Blüten eine doppelte, in Kelch und Krone gegliederte, fünf-, seltener vierzählige Blütendecke haben. Die Staubgefäße sind am Grunde ringförmig verwachsen (einbrüdrig). Der oberständige Fruchtknoten erscheint durch echte Scheidewände gefächert und jedes Fach durch unechte Scheidewände unvollständig in zwei einsamige Teile zerlegt. Die Frucht ist eine Kapsel.

Familie der Storchschnabelartigen (*Geraniaceae*¹⁾.

Der stinkende Storchschnabel (*Geranium Robertianum*, XVI. 4.) kommt in Wiesen und lichten Gebüsch vor und ist durch seinen un-

Abb. 164.



Fig. 1 und 2. Stinkender Storchschnabel. Fig. 1 Staubgefäße, Stempel und Honiggefäße nach Entfernung der Blütendecke; Fig. 2 Spaltfrucht, deren fünf Teilfrüchtchen sich mit der bogig gekrümmten Granne vom Mittelsäulchen lösen; Fig. 3 Waldstorchschnabel. I jüngere Blüte mit entwickelten Antheren und noch unreifer Narbe, II ältere Blüte mit reifer Narbe *n*, die Staubbeutel sind bereits abgefallen; Fig. 4 Ablösung der mit einer schraubig gewundenen Granne versehenen Früchte des Reiherschnabels, *k* Kelch, *t* Teilfrüchtchen, *g* schraubig gewundene Granne.

angenehmen Geruch vor Weidetieren geschützt. Er hat aufrechte Stengel mit angeschwollenen, meist roten Gelenken, handförmig geteilte Blätter, deren Stiele gleich dem Stengel zum Schutze gegen zu starke Aus-

¹⁾ *geranos* Kranich, Storch; nach der schnabelförmigen Spaltfrucht.

dünstung behaart sind, langgestielte, regelmäßige, rosarote Blüten mit doppelter, fünfzähliger, in Kelch und Krone gegliederter Blütendecke und zehn einbrüdrigen Staubgefäßen. Der am Grunde der Staubfäden ausgeschiedene Honig wird durch eine Haardecke gegen Regen geschützt. Nachts und bei feuchtem Wetter krümmt sich der Blütenstiel und der Pollen erscheint in der nun überhängenden Blüte vor Nässe gesichert. Der oberständige Fruchtknoten ist aus fünf Fruchtblättern gebildet; er verwächst samt den fünf langen Griffeln mit der verlängerten Blütenachse (der Mittelsäule) und bildet einen schnabelartigen Körper. Die daraus hervorgehende Spaltfrucht besteht aus fünf Teilfrüchtchen, welche sich von unten nach oben vom Mittelsäulchen mit den bogig nach aufwärts gekrümmten, hygroskopischen Grannen lösen.

Die zahlreichen, in Grasplätzen, Gebüsch und auf bebauten Stellen vorkommenden Storchschnabelarten zeigen bezüglich der Bestäubung sowie hinsichtlich der Verbreitungsweise ihrer Früchte und Samen mancherlei Unterschiede. Während in den kleinblumigen Arten, wie beim Zwerg-Storchschnabel (*Geranium pusillum*, XVI. 4.), meist Selbstbestäubung stattfindet, sind die großblumigen Formen, wie der Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*, XVI. 4.) und der Wald-Storchschnabel (*Geranium silvaticum*, XVI. 4.), wegen der Pollenreife auf Fremdbestäubung angewiesen. Fast gleichzeitig mit dem Öffnen der Blüte springen die Staubbeutel der fünf äußeren Staubgefäße auf, bald darauf die der fünf inneren. Erst nachdem die Staubbeutel von den Staubfäden abgefallen sind, breiten sich die Narben aus. — Beim Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*, XVI. 4.) und bei fast allen kleinblumigen Storchschnabelarten wird der in einer Aushöhlung eines jeden Fruchtblattes enthaltene Same durch rasches Emporschnellen der Granne herausgeschleudert, bei den großblumigen Arten hingegen werden die vom Mittelsäulchen sich lösenden Teilfrüchtchen vom Winde fortgetrieben. — Der schierlingsblättrige Reiherschnabel (*Erodium cicutarium*, XVI. 4.) besitzt fiedersehnittige Blätter und zehn einbrüdrige Staubgefäße, von denen aber nur fünf mit Antheren versehen sind. Seine Fruchtgrannen drehen sich bei der Reife schraubenförmig zusammen. Diese, noch mehr aber die Grannen einer südeuropäischen Art (*Erodium grinum*) dienen zu Hygrometern. — Von dem aus Südafrika stammenden Kranichschnabel (*Pelargonium*, XVI. 4.) mit symmetrischen Blüten werden mehrere Arten als Zierpflanzen gezogen.

Familie der Sauerkleartigen (*Oxalidaceae*¹⁾ und der Springkrautartigen (*Balsaminaceae*²⁾.

Der Sauerklee (*Oxalis acetosella*, X. 5.) ist ein Kraut mit sauer schmeckenden (Kleesalz enthaltenden), dreizähligen Blättern, deren Blättchen bei starker Besonnung und nachts nach unten geschlagen sind. Die weißen, purpurngeaderten, regelmäßigen Blüten, welche sich abends schließen, besitzen fünf Kelch- und fünf Blumenblätter, zehn Staubgefäße und einen oberständigen Fruchtknoten, der zu einer fünfzähligen Kapsel heranreift.

¹⁾ oxys sauer, hals Salz. — ²⁾ balsamon Balsamstaude.

Das empfindliche Springkraut (*Impatiens noli tangere*, V. 1.), das an feuchten, schattigen Stellen gedeiht, ist eine zarte, saftreiche Pflanze und hat hängende, gelbe Blüten mit einem an der Spitze zurückgebogenen Sporn. Bei der geringsten Berührung lösen sich die fünf Klappen der Kapsel von dem Mittelsäulehen ab, rollen sich spiralig zusammen und schleudern die Samen mit großer Kraft fort. — In zahlreichen verschiedenfarbigen Spielarten wird die aus Ostindien stammende Garten-Balsamine (*Impatiens balsamina*, V. 1.) gezogen. — Gespornte Blüten zeigt auch die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*, VIII. 1.), eine sehr verbreitete Zierpflanze mit schildförmigen Blättern.

Familie der Malvenartigen (*Malvaceae*¹⁾.)

Die wilde Malve (*Málva silvestris*, XVI. 5.) hat einen aufsteigenden Stengel mit wechselständigen, leicht gelappten Blättern, die zum Schutze gegen zu starke Verdunstung dicht behaart sind, und blattwinkelständigen, regelmäßigen Blüten. Diese besitzen einen dreiblättrigen Außenkelch, einen fünfteiligen, bleibenden Kelch und fünf verkehrtherzförmige, rosafarbene Kronenblätter. Die Antherenträger der zahlreichen Staubgefäße sind am Grunde von einer Röhre

Abb. 165.



Wilde Malve. Fig. 1 Blüte, vertikal durchschnitten, a Außenkelch, k Kelch, c Krone; Fig. 2 der fünfblättrige Kelch k mit dem dreiblättrigen Außenkelch a; Fig. 3 Staubgefäße und Stempel; Fig. 4 Antheren; Fig. 5 Stempel, vom Kelch k und Außenkelch a gestützt; Fig. 6 die vielteilige Spaltfrucht; Fig. 7 ein Teilfrüchtchen. (Fig. 1—7 vergr.)

verwachsen (einbrüdrig), ihre Antheren einfächerig. Der viel-fächerige, oberständige Fruchtknoten wird von mehreren um ein Mittelsäulehen angeordneten Fruchtblättern gebildet. In jüngeren Blüten sind die noch nicht vollkommen entwickelten Narben in der Staubgefäßröhre versteckt, während sie in älteren Blüten hervorragen. Durch diese Einrichtung wird die Übertragung des Pollens jüngerer Blüten auf die Narbe älterer durch honigsuchende Insekten herbeigeführt. Zur Reifezeit zerfällt die anfänglich scheibenförmige, vielfächerige Spaltfrucht in mehrere einsamige, nüßchenartige Teilfrüchte.

Die Pappelrose (*Althaea rosea*, XVI. 5.) ist eine häufige Zierpflanze mit großen, einzeln in den Blattwinkeln stehenden Blüten. — Die Wurzeln vom

¹⁾ *malva* Malve; von *malisso* ich mache weich, als Heilmittel.

gebräuchlichen Eibisch (*Althaea officinalis*, XVI. 5.) sind heilkräftig. Seine rötlichweißen, durch einen sechs- bis neunblättrigen Außenkelch gestützten Blüten erscheinen in reichblütigen Büscheln, die in den Achseln der beiderseits weichfilzigen Blätter stehen. — In wärmeren Ländern baut man die verschiedenen Arten der Baumwollstaude (*Gossypium*, XVI. 5.), welche im Blütenbau mit den Malven übereinstimmen. Die krautige Baumwollpflanze (*Gossypium herbaceum*, XVI. 5.) ist ein ein- oder zweijähriges, etwa meterhohes Gewächs mit handförmig geteilten Blättern und blaßgelben

Abb. 166.

Malvenblüten. Die Frucht, eine walnußgroße Kapsel, enthält zahlreiche, in einen Haarmantel (Baumwolle) eingehüllte Samen. Zur Zeit der Reife sprengen die ungemein elastischen Haare, welche der Verbreitung der Pflanze dienen, die Frucht. Die Kapseln werden nun gepflückt, die Wolle herausgenommen, durch Entkörnungsmaschinen von den Samen befreit, in Ballen verpackt und an die Spinnereien geliefert; hier wird sie gesponnen und darauf entweder als Garn verwendet (Strick- und Häkelgarn) oder gewebt. Die Gewebe führen verschiedene Namen: Kattun (vom arabischen coton, Baumwolle), Nanking (aus China), Perkal, Musselin (von der Stadt Mossul), Tüll (von der französischen Stadt Tulle), Barchent, Piqué etc. — Die krautige Baumwollpflanze ist in Ostindien einheimisch und wird jetzt in den Südstaaten der Union am meisten gepflanzt. In Europa wird sie in Südspanien, Süd-



Krautige Baumwollstaude. Fig. 1 beblätterter Zweig mit Blüten und Früchten; Fig. 2 zwei vom Haarmantel umgebene Samen (verkl.).

italien und Sizilien, im Peloponnes, in der Krim und bei Astrachan gebaut. — Die baumartige Baumwollpflanze (*Gossypium arboreum*, XVI. 5.) hat ihr Vaterland im tropischen Afrika, die westindische Baumwollpflanze (*Gossypium barbadense*, XVI. 5.) in Amerika, wo die Spanier zur Zeit der Entdeckung dieses Erdteiles bereits Baumwollenzucht vorfanden. — Im tropischen Afrika und in anderen heißen Ländern wächst der zu den mächtigsten Gewächsen gehörige Affenbrotbaum (*Adansonia digitata*, XVI. 9.), dessen Früchte genießbar sind. Seine oft 50 m breite Krone gleicht, aus der Ferne gesehen, einem kleinen Walde und der Stamm, welcher mitunter 30 m im Umfange hat, dient nicht selten den Negern zur Wohnung.

Familie der Lindenartigen (*Tiliaceae* ¹⁾).

Die Sommer-Linde (*Tilia grandifolia*, XIII. 1.) ist ein schöner Baum, welcher vereinzelt in Laubwäldern wächst und in Anlagen gepflanzt wird. Die unterseits weichhaarigen, in den Aderwinkeln weiß

¹⁾ *tilia* Linde und Lindenbast.

gebärteten Blätter sind gesägt, schiefherzförmig und zugespitzt. Ende Mai erscheinen die wohlriechenden, regelmäßigen Blüten in hängenden, drei- bis fünfblütigen Trugdolden, deren Stiel mit einem pergamentartigen Hüllblatte verwachsen ist. Der freiblättrige Kelch fällt leicht ab. Am Grunde der fünf gelblichen, mit den Kelchblättern abwechselnden Kronenblätter bemerkt man kleine Honigdrüsen. Die zahlreichen Staubgefäße stehen am Grunde des Blütenbodens; sie besitzen zweifächrige Antheren und sind wie die Honigdrüsen in den überhängenden Blüten vortrefflich gegen Regen geschützt. Der oberständige Stempel hat einen kugligen Fruchtknoten. Da die Antheren früher reifen als die Narben, erscheint Fremdbestäubung durch Insekten, welche der Blütenduft anlockt, notwendig. Diese übertragen den Pollen der jüngeren auf die Narbe der älteren Blüten. Von den fünf Fächern des Fruchtknotens er-

Abb. 167.



Großblättrige Linde. Fig. 1 Trugdolde mit dem Flügelblatt; Fig. 2 eine einzelne Blüte, von oben gesehen.

scheint in der rundlichen, erbsengroßen Frucht gewöhnlich nur eines entwickelt, so daß diese eine einsamige, holzige Nuß mit fünf rippenartigen Kanten darstellt. Bei der Reife löst sich der Fruchtstand samt dem bleibenden Hüllblatt ab und wird durch den Wind weithin fortgetragen. Das Lindenholz ist weiß und in der Tischlerei sowie zu Schnitzarbeiten geschätzt; es liefert gute Kohle zum Zeichnen und zur Schießpulvererzeugung.

Die Winter-Linde (*Tilia parvifolia*, XIII. 1.) blüht etwa zwei Wochen später und hat kleinere, unterseits meergrüne, rotbraun gebärtete Blätter, fünf- bis neunblütige, aufrechte Trugdolden und eine dünnchalige Nuß als Frucht. Sie bildet wie die Sommerlinde nur sehr selten (z. B. in Esthland) reine Waldbestände. Die Linde war den Germanen und Slawen ein geweihter Baum, welchen sie in der Mitte ihrer Ansiedlungen pflanzten, unter dem ihre Andacht, ihr Gericht, ihre Beratungen und ihre Feste stattfanden. — Die Silber-Linde (*Tilia argentea*, XIII. 1.) ist leicht an den unterseits silberweißen, filzigen Blättern zu erkennen. — Ein ostindisches Lindengewächs, der indische Flachs (*Córchorus capsularis*, XIII. 1.), liefert im Baste die als „Jute“ bekannte Gespinnstfaser.

Familienkennzeichen der Lindenartigen: Getrenntkronblättrige Pflanzen mit vollkommenen, regelmäßigen Blüten. Ihre Blumenblätter sind in zwei fünf-, seltener vierzählige

Kreise gestellt und in Kelch und Krone gegliedert. Die Staubgefäße haben zweifächrige Antheren. Der mehrfächrige Fruchtknoten ist oberständig, die Frucht durch Verkümmern oft einfächrig und einsamig.

Mit den Pflanzen dieser Familie verwandt ist der aus dem tropischen Amerika stammende Kakaobaum (*Theobroma cacao*, XVIII. 1.), dessen gurkenförmige Früchte zahlreiche Samen enthalten, die, von den Schalen befreit und entölt, zur Bereitung des Kakao dienen sowie, gemahlen, mit Zucker und Gewürzen versetzt, die Schokolade liefern. Die belebende Wirkung, welche diese beiden Genußmittel auf den Menschen ausüben, wird durch ein dem Koffein und Tein ähnliches Alkaloid (Theobromin) verursacht.

Familie der Kamelienartigen (*Camelliaceae*¹⁾).

Der chinesische Teestrauch (*Thea chinensis*, XIII. 1.) ist ein immergrüner Strauch mit lanzettlichen Blättern und wohlriechenden, regelmäßigen Blüten. — Die Blätter, Knospen und zarten Stengeltriebe werden drei- oder viermal im Jahre abgepflückt und entweder der Einwirkung

Abb. 168.



Fig. A Zweig des Kakaobaumes mit Blüten und einer Frucht; Fig. B Frucht, der Länge nach aufgeschnitten (verkl.); Fig. C Zweig vom Teestrauch mit Blüten.

heißer Wasserdämpfe ausgesetzt, wodurch die grüne Färbung mehr oder weniger erhalten bleibt (grüner Tee), oder man trocknet die eingesammelten Blätter etc. an der Luft, wobei sie eine braune, fast schwarze Farbe erhalten (schwarzer Tee); sodann werden sie in Pfannen über dem Feuer geröstet, zwischen den flachen Händen gerollt und schließlich getrocknet. Eine geringere Sorte ist der Ziegeltee, welcher aus minderwertigen Teeblättern, die in

¹⁾ Nach dem Abbé Camelli benannt, der die Kamelie 1739 aus Japan mitbrachte.

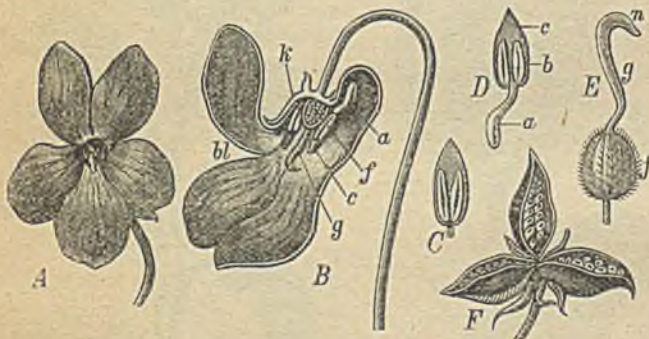
Ziegelform gebracht werden, besteht. In Europa ist der Tee seit Beginn des XVII. Jahrhunderts bekannt. Anfänglich wurde er als Heilmittel verwendet; derzeit bildet der Tee ein beliebtes Genußmittel. Er enthält ein Alkaloid, das Tein, welches dem Koffein gleicht. — Die japanische Kamelie (*Camellia japonica*, XVI. 9.) ist ein wegen der schönen Blüten beliebter, in Ostasien einheimischer Zierstrauch, welcher bei uns meist als Topfpflanze gezogen wird.

Verwandt mit dieser Familie sind die Tamarisken-, die Harthen- und die Sonnenröschentartigen (*Tamaricaceae*, *Hypericaceae*, *Cistaceae*). Die deutsche Tamariske (*Tamarix germanica*, XVI. 4.) ist ein in Auen vorkommender, aber auch in Gärten gepflanzter Strauch mit linealen Blättern und rosenroten Blütenähren. — Das an Rainen vorkommende Tüpfel-Hartheu oder Johanniskraut (*Hypericum perforatum*, XVIII. 1.) hat länglichovale, durchscheinendpunktierte Blätter und gelbe, in Trugdolden stehende Blüten mit doppelter, fünfzähliger Blütendecke, zahlreichen, dreibrühdigen Staubgefäßen und einem oberständigen Fruchtknoten, der drei Griffel trägt; die Frucht ist eine dreifährige Kapsel. — Auf Heiden wächst das trübgrüne Sonnenröschchen (*Helianthemum obscurum*, XIII. 1.), ein kleiner Halbstrauch mit zitronengelben Blüten und dreiklappiger Kapsel Frucht.

Familie der Veilchenartigen (*Violaceae*).

Das wohlriechende Veilchen (*Viola odorata*, V. 1.) wächst an schattigen Stellen, auf Grasplätzen und in Gärten. Dem kriechenden Wurzelstock, in welchem schon im Vorjahre Baustoffe aufgespeichert

Abb. 169.



Wohlriechendes Veilchen. Fig. A Blüte; Fig. B diese im Längsschnitt, k Kelch, l Blumenkrone, c Staubgefäß, a Anhängsel desselben, f Fruchtknoten, g Griffel; Fig. C und D zwei Staubgefäße, b Staubbeutel, c Mittelband, a Anhängsel; Fig. E Stempel, f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe; Fig. F aufgesprungene Kapsel.

wurden, entspringen zahlreiche Ausläufer und langgestielte, herzförmige, gekerbte Blätter, die anfänglich zum Schutze vor zu starker Wasserabgabe tütenförmig zusammengerollt sind.

Schon im März erscheinen die violetten oder weißen, vollkommenen Blüten. Jedes der fünf Kelchblätter besitzt am Grunde einen lappenförmigen Fortsatz. Die Blumenkrone ist fünfblättrig und symmetrisch, indem das nach unten gestellte Kronenblatt größer und am Grunde in einen Sporn erweitert erscheint. Von den fünf kurzen Staubgefäßen tragen zwei je ein Honig absonderndes Anhängsel, welches in den Sporn der Krone hineinragt.

1) *viola* Veilchen.

Der aus drei Fruchtblättern gebildete Stempel hat einen oberständigen, einfächrigen Fruchtknoten, einen fadenförmigen Griffel und eine hakenförmige Narbe. Durch den Duft und durch die Färbung der Blumenblätter werden Bienen und Hummeln angelockt und tauchen ihren Rüssel in den honigerfüllten Sporn der schräg nach unten geneigten Blüte. Dabei weichen die Staubgefäße auseinander, der mehlig Blütensaft gelangt auf den Kopf des Insekts und wird in der nächsten Blüte auf die über die Staubgefäße emporragende Narbe übertragen. Bei den gegen Ende des Frühlings entstehenden unscheinbaren Blüten bleibt der Kelch geschlossen und es tritt Selbstbestäubung ein. Als Frucht erscheint eine dreiklap-pige, vielsamige Kapsel mit wandständigen Samen.

Das Hunds-Veilchen (*Viola canina*, V. 1.) besitzt deutlich entwickelte Stengelglieder und geruchlose Blüten. — Das dreifarbige Veilchen oder Stiefmütterchen (*Viola tricolor*, V. 1.) erkennt man an den sehr großen, leierförmigfiederspaltigen Nebenblättern und den bunten Blüten.

Familienkennzeichen der Veilchenartigen: Getrenntkronblättrige Pflanzen mit wechselständigen Blättern, symmetrischer, doppelter, fünfzähliger Blütendecke und fünf Staubgefäßen. Der Fruchtknoten ist oberständig und einfächrig, die Frucht eine Kapsel mit zahlreichen wandständigen Samen.

Abb. 170.



Diagramm einer Veilchenblüte.

Hieran reiht sich die Familie der Sonnentauartigen (*Droseraceae*). Der rundblättrige Sonnentau (*Drosera rotundifolia*, V. 5.) trägt grundständige, langgestielte Blätter, deren kreisrunde

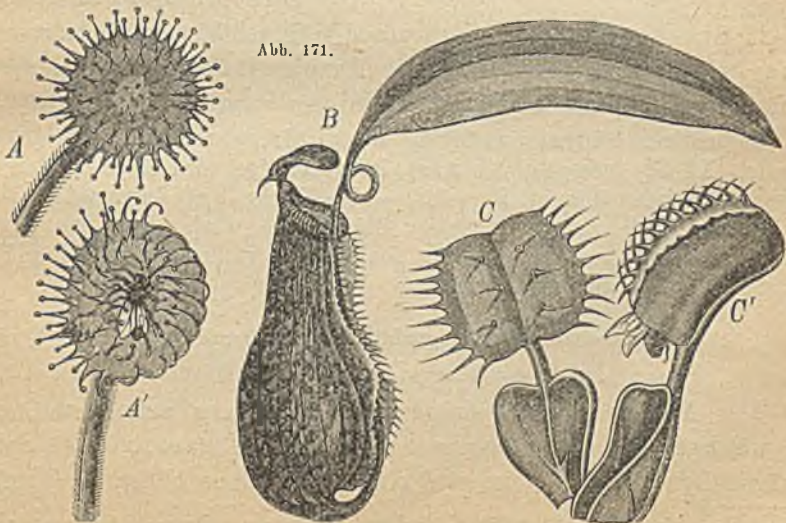


Abb. 171.

Insektenfressende Pflanzen. Fig. A Blatt vom rundblättrigen Sonnentau im ausgebreiteten Zustande; Fig. A' am Beginn des Insektenfanges; Fig. B Blatt einer Kannenpflanze (*Nepenthes*); Fig. C ausgebreitetes, Fig. C' geschlossenes Blatt der Venusfliegenfalle. (Fig. A etwas vergr., B und C verkl.)

Spreite rote Drüsenhaare trägt. Sobald eine Fliege oder ein anderes kleines Insekt sich auf die Spreite setzt, halten es die klebrigen Drüsen fest und seine Weichteile werden durch das Drüsensekret verdaut. Die weißen, unscheinbaren, fünfzähligen Blüten öffnen sich nur im warmen Sonnenschein. Die Frucht ist eine einfährige Kapsel. — Zu den insektenfressenden Pflanzen gehören auch die Venus-Fliegenfalle (*Dionaea muscipula*, X. 1.), deren Blattspreite sich bei der geringsten Berührung längs der Mittelrippe zusammenlegt und die etwa darauf befindlichen Insekten festhält, sowie der bei uns in Treibhäusern gezogene Kannenstrauch (*Nepenthes destillatoria*, XXII. 12.), dessen lederartige Blätter am oberen Ende mit einer kurzen Ranke versehen sind, welche sich in den Blattschlauch verlängert. Die in den Schlauch gelangenden Insekten werden durch eine zähe Flüssigkeit festgehalten und ausgesogen.

Familie der Resedenartigen (*Resedaceae*¹⁾.

Die gelbe Reseda (*Reseda lutea*, XI. 3.) findet man fast den ganzen Sommer hindurch blühend an Ackerrändern und auf Grasplätzen.



Abb. 172.



Fig. 1 Blüte der Färbe-Reseda, k Kelch, c Krone; Fig. 2 Fruchtknoten f im Querschnitt, um die wandständigen Samenkapseln s zu zeigen; Fig. 3 die oben offene, einfährige Kapsel; k Kelch, f Fruchtwand, s Same. (Fig. 1—3 vergr.)

Ihr aufrechter Stengel trägt fiederschnittige Blätter und symmetrische, unscheinbar gefärbte Blüten, welche in Trauben stehen und durch ihren weithin wahrnehmbaren Duft die Insekten anlocken. Die Blüten haben sechs bleibende Kelchblätter, sechs grünlichgelbe, handförmig geteilte Kronenblätter,

12—24 Staubgefäße und einen aus drei Fruchtblättern entstandenen, einfährigen Fruchtknoten. Die Frucht ist eine oben offene, einfährige Kapsel mit wandständigen Samen.

In unseren Gärten wird häufig die wohlriechende Reseda (*Reseda odorata*, XI. 3.) gezogen; sie trägt lanzettförmige, dreiteilige Blätter und hängende, verkehrteiförmige Kapseln. — Die Färbe-Reseda (*Reseda luteola*, XI. 3.) mit doppelter, vierblättriger Blütendecke wird wegen des vorzugsweise in den Blättern, aber auch in den Stengeln vorkommenden gelben Farbstoffes hie und da im großen gebaut.

Familie der Kreuzblütler (*Cruciferae*¹⁾.

a) Schotenfrüchtige (*Siliquosae*, XV. 2.²⁾)

Der Acker-Senf (*Sinapis arvensis*) hat einen aufrechten Stengel mit wechselständigen, ungleich gezähnten Blättern, deren Spreite schräg aufwärts gerichtet ist und eine flache Rinne bildet. Das auf die

¹⁾ *resedäre* wieder beruhigen, heilen. — ²⁾ *crux* Kreuz, *ferre* tragen. — ³⁾ *siliqua* Schote.

Blätter fallende Regenwasser fließt daher längs des Stengels hinab zur Wurzel; diese ist fadenförmig und trägt nur kurze Seitenwurzeln. Die schwefelgelben, regelmäßigen Blüten stehen in Trauben, deren obere Blüten anfangs kurzgestielt sind, so daß alle Blüten wie bei einer Dolde in gleicher Höhe stehen (Doldentraube). Die vier wagrecht abstehenden Kelchblätter sind kreuzförmig angeordnet. Mit ihnen wechseln vier Kronenblätter ab, welche einander paarweise gegenübergestellt sind (Kreuzblütler). Von den sechs Staubgefäßen sind die zwei äußeren kürzer als die vier inneren (viermächtig). Der oberständige, zweifächrige Fruchtknoten ist lang und schmal, der Griffel kurz, die Narbe zweiteilig. Die Bestäubung erfolgt zumeist durch Bienen. Diese werden durch die gedrängt beisammenstehenden, goldgelb gefärbten Blüten und durch den Honig angelockt, den die vier grünen Drüsen am Grunde der Staubgefäße absondern. Die langgestreckte, zweifächrige Frucht wird *Schote* genannt; sie läuft in einen zusammengedrückten Schnabel aus. Bei der Reife lösen sich die beiden Klappen der Frucht von der Scheidewand von unten nach oben ab und die auf kurzen Stielchen an beiden Rändern der Scheidewand sitzenden, eiweißlosen, ölreichen Samen werden vom Winde abgeschüttelt und zerstreut.



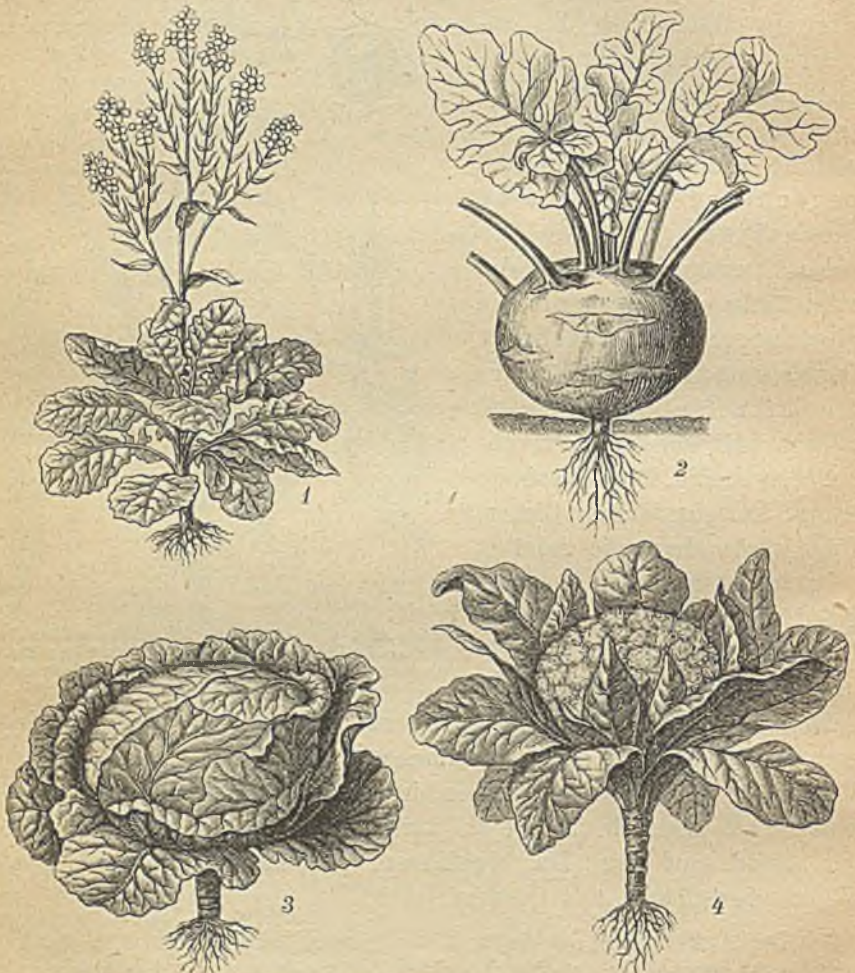
Abb. 173.

Acker-Senf. Fig. a blühender Zweig; Fig. b Blüte (drei Blumenblätter fehlen); Fig. c Schote (geöffnet); Fig. d Querschnitt der Schote; Fig. e und g Same im Querschnitt.

Der Acker-Senf ist ein weit verbreitetes Unkraut. Sein nächster Verwandter ist der weiße Senf (*Sinapis alba*), der angebaut wird, aber auch als Unkraut unter der Saat vorkommt. Seine Blätter sind leierartigfiederspaltig und die langgeschnäbelten Schoten steifhaarig. Die weißen oder gelblichen Samen werden als Gewürz verwendet und liefern den als kräftiges Hautreizmittel bekannten Senfteig. — Zu den Kreuzblütlern gehören mehrere wichtige Kulturpflanzen. Zunächst der Garten-Kohl (*Brassica oleracea*) mit aufrechtem Stengel, der unten gestielte, oben sitzende, fiederspaltige Blätter und hellgelbe Blüten sowie lineale Schoten trägt, welche in einen pfriemenförmigen Schnabel verlängert sind; ihre kugligen Samen sind in jedem Fruchtfache in eine Reihe gestellt.

Der Gartenkohl wird in zahlreichen Spielarten gebaut. Man unterscheidet: *a*) Spielarten, deren *Stengel* sich über dem Boden verdickt: Kohlrabi oder Kohlrübe (*Brássica olerácea* var. *gongyloídes*); *b*) Spielarten, deren fleischige *Blätter* als Gemüse genossen werden: 1. der Rosen- oder Sprossenkohl (*Brássica olerácea* var. *gemmífera*) mit aufrechten, hohen

Abb. 174.



Gartenkohl. Fig. 1 blühende Pflanze; Fig. 2 Kohlrübe; Fig. 3 Kraut; Fig. 4 Karfiol. (Fig. 1--4 verkl.)

Stengeln und zahlreichen, kleinen, kopfförmig geschlossenen Seitenknospen; 2. der Kopfkohl oder das Kraut (*Brássica olerácea* var. *capitáta*) mit platten, zu einem dichten Kopf geschlossenen Blättern, die bald weißgrün (Weißkraut), bald violett gefärbt sind (Rotkraut); 3. der Kohl schlechtweg oder Wirsing (*Brássica olerácea* var. *sabauda*) mit welligen, zu einem lockeren Kopfe verbundenen Blättern. Die nach dem Abschneiden des Kohlkopfes im nächsten Frühjahr beim Wirsing und einigen anderen Spielarten

des Kohls in den Blattwinkeln erscheinenden kleinen Seitentriebe werden in Niederösterreich als „Kelchbrockerln“ bezeichnet und wie Wirsing zubereitet; c) Spielarten mit *fleischigen Blütenständen*: der Blumenkohl oder Karfiol (*Brássica olerácea var. botrytis*).

Hieran reiht sich der Reps-Kohl oder Raps (*Brássica Nápus*) mit meergrünen Blättern und zitronengelben Blüten, welche eine verlängerte Doldentraube bilden. Er wird in mancherlei Spielarten in Gärten und auf Feldern gezogen, von denen die wichtigsten sind: 1. Der Öl- oder Kohlreps (*Brássica Nápus var. oleráfera*), dessen Same zur Ölbereitung dient; 2. die Krautrübe (*Br. N. var. esculénta*), auch Steck- oder Erdrübe genannt, deren rübenförmige Wurzel genossen wird, endlich 3. der Schnittkohl (*Br. N. var. papulária*), dessen im Treibbett gezogene junge Pflänzchen ebenso wie junge Frühkohl- und Kohlrabipflanzen in Niederösterreich „Pflanzeln“ genannt und wie Spinat zubereitet werden.

Vom Rübenkohl (*Brássica Rápa*) mit grasgrünen Blättern, goldgelben Blüten und flacher Doldentraube werden besonders zwei Spielarten gebaut, und zwar der Rübenreps (*Br. R. var. oleráfera*) wegen der Samen als Ölpflanze und die weiße oder Halmrübe (*Br. R. var. esculénta*) wegen der fleischigen Wurzeln, welche, geschnitten, eingesalzen und der Gärung überlassen, als saure Rüben genossen werden.

Der schwarze Senf oder Senf-Kohl (*Brássica nígra*) trägt hellgelbe Blüten und aufrechte, der Spindel angedrückte Schoten; die schwarzen Samen werden in ähnlicher Weise wie die des weißen Senfes verwertet. — Der Garten-Rettich (*Ráphanus satívus*) hat eine spindel- oder rübenförmige, durch den Anbau fleischig gewordene Wurzel. Aus den rotvioletten, dunkler geäderten Blüten entwickeln sich walzige Früchte, welche zwischen den Samen eingeschnürt sind und zur Reifezeit der Quere nach in einzelne Glieder zerbrechen (*Gliederschote*). Von seinen Spielarten besitzt der schwarze Rettich (*Ráphanus satívus var. nígra*) eine große, fleischige Pfahlwurzel von scharfem Geschmack, der Monats-Rettich oder das Radieschen (*Ráphanus satívus var. radícula*) eine kleinere, weniger scharf schmeckende Wurzel. — Der Acker-Rettich oder Hederich (*Ráphanus raphanistrum*) hat einen aufrechtstehenden Kelch, hellgelbe oder weiße, violett geäderte Blumenblätter und perlschnurförmig eingeschnürte Gliederschoten. — Durch den angenehmen Duft der Blüten erfreuen uns der gelbe Feigel oder Goldlack (*Cheiránthus Chetri*) und die Sommer- und Winter-Lerkoje



Abb. 175.
Fig. 1 Doldentraube vom Winterraps; k obere, noch geschlossene, b untere, bereits entfaltete Blüten, ff aus den untersten Blüten sich entwickelnde Früchte; Fig. 2 Schote vom Goldlack; Fig. 3 Gliederschote vom Acker-Rettich oder Hederich.

(*Matthiola ánnua* und *M. incána*). — Das Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine praténsis*) besitzt fiederschnittige Blätter und lilafarbene oder weiÙe Blüten; seine Schoten sind lineal. — An Quellen und Wassergräben findet man die Brunnenkresse (*Nastúrtium officinále*), deren saftige Blätter einen schmackhaften Salat liefern. — Eine Schuttpflanze ist das Lauchkraut (*Alliúria officinále*), das durch einen knoblauchartigen Geruch gegen Weidetiere geschützt erscheint. — An Wegen und auf unbebauten Stellen wächst die gebräuchliche Rauke (*Sisymbrium officinále*), deren siederteilige Blätter pfeilförmige Endabschnitte besitzen. Die pfiienlichen Schoten sind der Spindel angedrückt.

Die schotenfrüchtigen Kreuzblütler haben zweifährige, zweiklappig aufspringende, langgestreckte Früchte, deren Samen an der Scheidewand sitzen (Schoten); seltener kommen Gliederschoten vor, welche in mehrere einsamige Teile zerfallen.

b) Schötchenfrüchtige (*Siliculósae*, XV. 1.¹⁾)

Das Hirtentäschchen (*Capsella búrsa pastóris*) ist eine überall als Unkraut vorkommende Pflanze, welche den ganzen Sommer hindurch blühend gefunden wird. Aus der spindelförmigen Wurzel erhebt

sich ein aufrechter Stengel. Die grundständigen Blätter bilden eine Rosette, während die oberen den Stengel mit pfeilförmigem Grunde umfassen. Die kleinen, weißen Blüten gleichen jenen der



Blüte vom Hirtentäschchen in Längsschnitt (vergr.), k Kelch, c Blumenkrone, s StaubgefäÙe.



Fig. 1 und 2 schmalwandiges Schötchen vom Hirtentäschchen, Fig. 1 geöffnet, Fig. 2 im Querschnitt; Fig. 3 breitwandiges Schötchen vom Leindotter im Querschnitt; Fig. 4 nößchenartige Frucht vom Färber-Waid.

schotenfrüchtigen Kreuzblütler, während sich die Früchte durch ihre geringe Länge auszeichnen; sie werden darum *Schötchen* genannt. Die Schötchen des Hirtentäschchens sind seitlich zusammengedrückt, so daß nur eine schmale Scheidewand die beiden mehrsamigen Fächer trennt.

Zu den Schötchenfrüchtigen mit *schmaler* Scheidewand gehört auch das Acker-Hellerkraut (*Thláspi arvénse*), dessen Schötchenklappen am Rücken geflügelt sind, so daß die Früchte vom Winde weithin verweht werden. — Kraut und Same der Garten-Kresse (*Lepídium satívum*) haben einen scharfen, senfartigen Geschmack; die von der Seite her zusammengedrückten Schötchen sind oben etwas ausgerandet.

Der Meerrettich oder Kren (*Armorácia rusticána*) wird wegen seiner scharf schmeckenden, tief in die Erde dringenden Wurzel vielfach angebaut. Er hat weiÙe Blüten und kuglige Schötchen mit *breiter* Scheidewand. — Zu den Kreuzblütlern mit breitwandigen Schötchen gehört u. a. auch der gebaute Leindotter (*Camelína satíva*), dessen eiförmige Schötchen

¹⁾ *silícula* Schötchen.

ölreiche Samen enthalten; er ist unter Getreide ein lästiges Unkraut, wird aber auch hier und da als Ölpflanze gebaut. — Das Frühlings-Hungerblümchen (*Draba verna*) nimmt mit dem kargsten Boden vorlieb. Schon im März erscheinen die weißen Blüten und ehe die Trocknis des Sommers kommt, sind die Schötchen zur Reife gelangt. — Die Blätter der in den Sandebenen Palästinas und Arabiens vorkommenden Rose von Jericho (*Anastatica hierochuntica*) fallen zur Zeit der Samenreife ab; das reich verästelte Pflänzchen ist sehr hygroskopisch und hat daher die Eigenschaft, ausgetrocknet sich zu einem Ball zusammenzurollen und angefeuchtet sich wieder auszubreiten. — Der Färber-Waid (*Isatis tinctoria*) ist eine Farbpflanze. Seine ganzrandigen Blätter sind pfeilförmig, die Blüten goldgelb und die nicht aufspringenden Früchte einfrüchtig, nüßchenartig.

Die schötchenfrüchtigen Kreuzblütler haben zweiklappig aufspringende Schötchen, seltener nüßchenartige Früchte.

Familienkennzeichen der Kreuzblütler: Getrenntkronblättrige Kräuter und Halbsträucher mit wechselständigen Blättern und regelmäßigen Blüten, welche eine Doldentraube bilden. Die Blütendecke besteht aus einem vierblättrigen Kelche und einer vierblättrigen Krone, deren Blätter kreuzweise gestellt sind. Von den sechs Staubgefäßen sind vier länger als die zwei anderen (viermächtig). Der Fruchtknoten ist oberständig. Als Frucht erscheint eine Schote oder ein Schötchen mit scheidewandständigen, eiweißlosen, ölreichen Samen, seltener eine Gliederschote oder ein Nüßchen.

Abb. 178.



Diagramm eines Kreuzblütlers.

Abb. 179.

Familie der Erdrauchartigen (*Fumariáceae*¹⁾).

Der hohlwurzlige Lerchensporn (*Corydalis cava*, XVII. 1.) und der gebräuchliche Erdrauch (*Fumaria officinalis*, XVII. 1.) besitzen einen hinfalligen, zwei-blättrigen Kelch, eine symmetrische, vierblättrige, gespornte Krone und zweibrüdrige Staubgefäße. Der Sporn wird von den beiden äußeren Blumenblättern gebildet und enthält den Honig, während die beiden inneren Kronenblätter eine Schutzhülle für den Pollen darstellen. Der oberständige, aus zwei Fruchtblättern entstandene, einfrüchtige Fruchtknoten liefert beim Lerchensporn eine ein-



Hohlwurziger Lerchensporn. Fig. 1 Blüte nach dem Abfallen des kleinen, zwei-blättrigen Kelches, o oberes, u unteres, l linkes, r rechtes Blumenblatt, sp Sporn; Fig. 2 Staubgefäße und Stempel, a₁ und a₂ die beiden Bündel der zweibrüdrigen Staubfäden, von denen der mittlere eine zweifrüchtige und die beiden seitlichen je eine einfrüchtige Anthere tragen, g Griffel, n Narbe; Fig. 3 Frucht (vergr.).

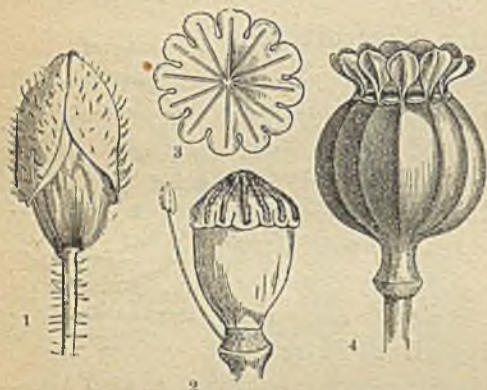
¹⁾ *fimus* Rauch.

fächrige, schotenähnliche Kapsel, beim Erdrauch eine rundliche, einsamige Nuß. — Die Herzblume (*Dicentra spectabilis*, XVII. 1.) ist eine Zierpflanze, in deren herzförmigen, hängenden Blüten zwei gegenüberstehende Kronenblätter am Grunde gespornt erscheinen:

Familie der Mohnartigen (*Papaveráceae*).

Der Garten-Mohn (*Papáver somniferum*, XIII. 1.) hat eine einjährige, ästige Wurzel, einen aufrechten Stengel und meergrüne, den Stengel mit herzförmigem Grunde umfassende Blätter. Ein weißer Milchsaft verleiht der Pflanze einen bitteren Geschmack und schützt sie wohl auch oft vor dem Benagen durch Tiere. In den regelmäßigen Blüten

Abb. 180.



Garten-Mohn. Fig. 1 eine sich entfaltende Blütenknospe, bei welcher der zweiblättrige Kelch sich eben vom Blütenboden ablöst; Fig. 2 Fruchtknoten mit der sitzenden Narbe nach Entfernung der Blütendecken und der Staubgefäße; eines der zahlreichen Staubgefäße wurde belassen, um die Einfügung der Staubgefäße auf dem Blütenboden zu zeigen; Fig. 3 Narbe, von oben gesehen; Fig. 4 die in Löchern sich öffnende Kapsel.

bemerkt man einen hin-fälligen, zweiblättrigen Kelch, vier in der Knospe gefaltete, weiße, violette oder rote Kronenblätter, zahlreiche, dem Grunde des Blütenbodens eingefügte Staubgefäße und einen oberständigen, aus mehreren Fruchtblättern gebildeten Fruchtknoten mit sitzender, vielstrahliger Narbe. Diese dient als Anflugplatz der Insekten, denen die Pflanze wohl keinen Honig, aber reichlichen Pollen als Nahrung bietet. Dabei wird auch Pollen

aus anderen Mohnblüten auf die Narbe gebracht und Fremdbestäubung verursacht. Die Frucht ist eine kuglige, unvollständig mehrfächrige Kapsel, welche von der bleibenden Narbe gekrönt ist. Durch die zwischen den Lappen der Narbe gelegenen Löcher werden die zahlreichen, nierenförmigen Samen entleert; diese dienen zur Gewinnung des Mohnöls und zur Bereitung verschiedener Speisen. Der durch Einschnitte in die unreife Kapsel gewonnene Milchsaft der Pflanze liefert das Opium, ein stark betäubendes Gift und wichtiges Arzneimittel.

Der Klatsch-Mohn (*Papáver rhóeas*, XIII. 1.) ist ein milchendes Kraut mit behaartem Stengel, scharlachroten Blüten und verkehrteiförmiger Kapsel Frucht. — Wurzel, Stengel und Blätter vom Schöllkraut (*Chelidónium május*, XIII. 1.) enthalten einen dottergelben, ätzenden Saft, welcher

1) *papáver* Mohn.

an der Luft braun wird. Es hat gelbe Blüten, deren walziger Fruchtknoten sich zu einer schotenähnlichen, zweiklappigen Kapsel entwickelt.

Familienkennzeichen der Mohnartigen: Milchsaftführende Kräuter mit wechselständigen Blättern und vollkommenen, regelmäßigen Blüten. Diese besitzen einen hinfalligen, zweiblättrigen Kelch, eine vierblättrige Krone und zahlreiche, dem Grunde des Blütenbodens entspringende Staubgefäße. Der oberständige Fruchtknoten ist aus zwei oder mehreren verwachsenen Fruchtblättern gebildet. Als Frucht erscheint eine vielsamige Kapsel.

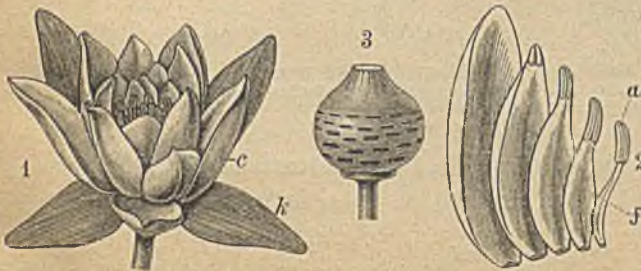
Familie der Teichrosenartigen (*Nymphaeaceae*¹⁾.)

Die gelbe Teichrose (*Núphar lúteum*, XIII. 1.) ist eine Wasserpflanze, deren kurzer, mit Blattnarben und zahlreichen Wurzeln besetzter Stamm im schlammigen Grund stehender und langsam fließender Gewässer eingebettet ist. Am oberen Stammende entspringen die langgestielten, großen, ovalherzförmigen, lederartigen Blätter, deren anfänglich eingerollte, später flach ausgebreitete Spreite durch den langen, von zahlreichen Luftkanälen durchzogenen Stiel auf dem Wasserspiegel schwimmend erhalten wird. Die langgestielten, einzelnstehenden, gelben Blüten haben einen fünfblättrigen Kelch und zahlreiche, spiralgig angeordnete Blumenblätter, welche nach innen in die zahlreichen Staubgefäße übergehen. Der krugförmige, aus vielen Blättern gebildete Fruchtknoten ist oberständig, der Griffel kurz und die flache Narbe vielstrahlig. Die Bestäubung wird durch Insekten vermittelt, denen die Pflanze Pollen zur Nahrung bietet. Abends schließt sich die Blüte und der Pollen erscheint dann gegen Tau und Nebel geschützt. Die Frucht ähnelt der Mohnkapsel und besteht aus einer

äußeren harten und einer inneren breiartigen Schicht, welche die zahlreichen Samen enthält; sie wird darum als beerenartige Kapsel bezeichnet.

Die weiße Seerose (*Nymphaea álba*, XIII. 1.) ist eine Zierde

Abb. 181.



Die weiße Seerose. Fig. 1 Blüte, k Kelch, c Krone; Fig. 2 mehrere Blumenblätter, die den allmählichen Übergang zu den Staubgefäßen zeigen, f Staubfaden, a Staubbeutel; Fig. 3 Frucht.

¹⁾ *nympha* Nymphe, weil diese Pflanzen im Wasser wachsen.

unserer Seen und Teiche. Ihre Blätter sind rundlich und die großen, weißen Blüten haben einen vierzähligen Kelch, dessen Blätter kürzer sind als die ersten Blumenblätter; diese erscheinen samt den zahlreichen Staubgefäßen an ihrem Grunde mit dem Fruchtknoten verwachsen. — In den Strömen des tropischen Südamerika ist die *Victoria régia* heimisch, welche unter allen Wasserpflanzen die größte Blüte (von 30—40 cm im Durchmesser) besitzt. — Verwandt damit ist die ägyptische Lotusblume (*Nymphaea lotus*, XIII. 1.), welche auf den alten ägyptischen Denkmälern oft abgebildet erscheint und der Isis geweiht war.

Familie der Hahnenfußartigen (*Ranunculáceae*).¹⁾

a) Windröschchenartige (*Anemóneae*, XIII. 2.—7.)²⁾

Das Busch-Windröschchen (*Anemone nemorosa*) wächst in schattigen Büschen und blüht schon zeitig im Frühjahr. Sein frühes Erscheinen wird durch die Nährstoffe ermöglicht, welche in dem wagrechten, mit

Abb. 182.

Abb. 183.

Abb. 184.



Ein Früchtchen der gemeinen Waldröbe.

Abb. 185.



Früchte des Leberblümchens samt der dreiblättrigen Hülle.

Busch-Windröschchen Fig. I Schaft mit einer Blüte und der dreiblättrigen Hülle h; Fig. II Wurzelstock; Fig. III Fruchtstand.

Längsschnitt durch die Blüte der gemeinen Küchenelle: h die dreiblättrige Hülle.

Faserwurzeln und schuppenförmigen Niederblättern besetzten Wurzelstock aufgespeichert sind. Schon im Herbst kann man am Wurzelstock den jungen, im Frühling sich weiter entwickelnden Trieb und die Endknospe beobachten; welche im nächsten Jahre durch ihr Wachstum den Wurzelstock verlängert. Aus diesem erhebt sich alljährlich gewöhnlich nur ein

¹⁾ *ranunculus* kleiner Frosch (von *rana* Frosch), weil manche dieser Pflanzen an nassen Stellen vorkommen. — ²⁾ *anemos* Wind, weil schon der leiseste Wind die langgestielten Blüten bewegt.

fiederschnittiges Laubblatt und ein einblütiger Schaft. Dieser trägt in seiner oberen Hälfte eine aus drei quirlig gestellten, laubblattähnlichen Hochblättern gebildete Hülle, über welche sich auf einem dünnen Stiele die vollkommene Blüte mit einfacher Blutendecke erhebt. Der kronenartige, weiße Kelch vertritt die fehlende Blumenkrone. Auf dem kugelförmig gewölbten Blütenboden stehen zahlreiche freie Staubgefäße und mehrere, aus je einem Fruchtblatt entstandene Stempel, deren jeder eine *einzige* Samenknope enthält. Die Bestäubung wird durch Insekten veranlaßt, denen die Blüte keinen Honig, sondern nur Pollen liefert. Hierauf entwickelt sich jeder Stempel zu einem *einsamigen Nüsschen*.

Das dem Busch-Windröschen ähnliche, aber etwas kleinere hahnenfußartige Windröschen (*Anemone ranunculoides*) trägt kurzgestielte Hüllblätter und zwei bis drei gelbe Blüten. — Zu den ersten Frühlingsboten gehört auch die gemeine Küchenschelle (*Anemone pulsatilla*). Unter dem blaßvioletten, glockigen Kelche der aufrechten Blüten stehen drei handförmig geteilte Hüllblätter, welche wie die anderen Pflanzenteile stark behaart sind. — Durch die kleineren, dunkelvioletten, überhängenden Blüten unterscheidet sich von ihr die Wiesen-Küchenschelle (*Anemone pratensis*). Ihre Schließfrüchtchen tragen eine lange, fedrige Granne, die aus dem verlängerten Griffel entstanden ist und die Weiterverbreitung der Pflanze erleichtert. — Das Leberblümchen (*Hepatica triloba*) hat lederartige, dreilappige Blätter und eine dreiblättrige Hülle, welche dem himmelblauen, seltener weiß oder rot gefärbten Kelche sehr nahe gerückt ist. — Der Frühlings-Adonis (*Adonis vernalis*) besitzt gelbe, der Sommer-Adonis (*Adonis aestivalis*) mennigrote Blumenblätter ohne Honigdrüse; beide haben einen fünfblättrigen Kelch und drei- bis mehrfach fiederschnittige Blätter.

Die gemeine Waldrebe (*Clématis vitalba*) ist ein kletternder Strauch mit gegenständigen, unpaarig gefiederten Blättern, grünlichweißen, in Trauben stehenden Blüten, deren vierblättriger Kelch kronenartig ist. Sie wächst in Hecken und wird mitunter an Mauern und Lauben gezogen. — Durch aufrechte, krautige Stengel unterscheidet sich von ihr die aufrechte Waldrebe (*Clématis recta*). Die zähen Stengel beider werden als Bindematerial benützt. Im Herbst reifen ihre langgeschnäbelten Früchte, welche wegen der fedrigen Granne vom Wind leicht verweht werden.

Die Windröschenartigen besitzen einen getrenntblättrigen, oft kronenartigen Kelch; die Blumenblätter haben keine Honigdrüse oder fehlen ganz; aus den zahlreichen Fruchtknoten entstehen einsamige Nüsschen.

b) Hahnenfußartige im engeren Sinne (*Ranunculaceae*, XIII. 2.—7.).

Der feigwurzlige Hahnenfuß (*Ranunculus ficaria*) wächst an feuchten und schattigen Orten. Seine Wurzel besteht aus dünnen, der Nahrungsaufnahme dienenden Fasern und knollig verdickten, feigen- oder keulenförmigen Gebilden, welche Reservestoffe für den nächst-

jährigen Sproß enthalten. Der aufsteigende Stengel trägt *wechselständige*, rundlichherzförmige Blätter, deren Stiel sich am Grunde scheidenförmig erweitert. Weil die Stiele der unteren, größeren Blätter länger sind als jene der oberen, kleineren, können sämtliche Blätter hinreichend Licht empfangen. Durch einen scharfschmeckenden Stoff werden die Blätter und die übrigen Teile der Pflanze gegen Tierfraß geschützt. Die vollkommenen Blüten, welche schon zu Anfang des Frühlings erscheinen, stehen einzeln am Ende der Stengel und besitzen eine doppelte Blütendecke, nämlich einen grünen, dreiblättrigen Kelch und eine getrennt-

blättrige Krone. Ihre glänzenden, gelben Blumenblätter tragen am Grunde eine *Honiggrube*, welche von einer Schuppe bedeckt ist. Die zahlreichen Staubgefäße sind dem Grunde des Blütenbodens eingefügt. Den innersten Teil der Blüte nehmen die zahlreichen Stempel ein, von denen jeder aus einem Fruchtblatte gebildet ist und eine *einzig*



Feigwurzlicher Hahnenfuß. Fig. 1 die Pflanze (verkl.); Fig. 2 Blüte von oben, Fig. 3 Blüte von unten betrachtet; Fig. 4 ein Blumenblatt mit der Honiggrube am Grunde; Fig. 5 ein Staubgefäß; Fig. 6 die Früchte; Fig. 7 ein Nüsschen im Längsschnitt; Fig. 8 Stengelabschnitt mit Brutknospen; Fig. 9 eine Brutknospe. (Fig. 5—9 vergr.)

Samenknospe enthält. Nachts und bei regnerischem Wetter schließt sich die Blüte; sie erscheint dadurch vor zu großem Wärmeverlust und der Pollen vor Benetzung geschützt. Bei klarem Wetter hingegen öffnen sich die Blüten und locken die Insekten, welche Pollen und Honig suchen, herbei. Als Anflugsplatz benützen diese zumeist die Stempel und bewirken, indem sie dabei den Pollen von einer Blüte zur andern übertragen, Fremdbestäubung. Nach dem Verblühen wird aus jedem dieser Fruchtknoten ein *einsamiges Nüsschen*. In niedrigem Buschwerk wachsende Stöcke dieser Hahnenfußart werden nur selten von Insekten besucht und vermehren sich gewöhnlich nicht durch Samen, sondern durch kleine, knollenförmige Ableger (Brutknospen), welche in den Blattachseln entstehen und durch den Regen weiter verbreitet werden.

Auf Wiesen wächst der scharfe Hahnenfuß (*Ranunculus acris*). Er hat handförmig geteilte Blätter, gelbe Blüten mit fünfblättrigem Kelche, fünf Kronenblättern, zahlreichen Staubgefäßen und Stempeln; die kleinen Früchte endigen in einen kurzen Schnabel. — Ihm ähnlich ist der mit langen, abstehenden Haaren bedeckte wollige Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*), dessen Früchte langgeschnäbelt sind. — Der knollige und der kriechende Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus* und *R. repens*) besitzen gefurchte Blütenstiele; ersterer ist an dem knollig verdickten Stengelgrund, letzterer an den langen Ausläufern leicht zu erkennen. — Der Wasser-Hahnenfuß (*Ranunculus aquatilis*) hat weiße Blumenblätter mit unbedeckter Honigrube; er wächst in stehenden und fließenden Gewässern. Die auf dem Wasser schwimmenden Blätter sind gelappt, während die untergetauchten in schmalleineale Abschnitte geteilt erscheinen. Auf diese

Weise wird ihre Oberfläche vergrößert, dem Einflusse des Lichtes sowie der Berührung mit dem Wasser tunlichst ausgesetzt, eine leichte Aufnahme von Nährstoffen und eine Beschleunigung des Gasaustausches ermöglicht.

Die Hahnenfußartigen im engeren Sinne besitzen einen grün gefärbten Kelch, Blumenblätter mit Honigrübchen am Grunde und einsamige Nüsschen.

c) Nieswurzartige (*Helleboreae*, XIII. 1.—7¹)

Die schwarze Nieswurz (*Helleborus niger*) blüht schon zeitig im Frühling. Aus dem dunkelbraunen, giftigen Wurzelstock entspringen langgestielte, lederartige, fußförmige Blätter, deren keilförmige Blättchen nebeneinander (ähnlich den Zehen am Fuße) entspringen. Die vollkommenen Blüten besitzen einen fünfblättrigen, rötlichweißen, bleibenden Kelch und kleine, gelbgrüne, tütenförmige Kronenblätter, welche an der Basis Honigdrüsen enthalten. Am Grunde des Blütenbodens entspringen zahlreiche Staubgefäße und mehrere oberständige Stempel, deren jeder aus einem Fruchtblatt gebildet ist, mehrere Samenknospen enthält und sich zu einer mehrsamigen Balgfrucht entwickelt. Diese

Abb. 187.



Scharfer Hahnenfuß. Fig. 1 Blatt; Fig. 2 blütentragender Stengelteil; Fig. 3 Früchte, a deren Schnabel.

¹) *hellén* nehmen (töten), *borá* Speise; durch ihren Genuß tötende Pflanzen.

Abb. 188.



Beblätterter Zweig vom Wasser-Hahnenfuß; *b* schwimmende, nierenförmige, drei- bis fünf lappige Blätter; *b'* untergetauchte, handförmig vielteilige Blätter mit linealen Zipfeln, die außerhalb des Wassers pinselförmig zusammenfallen; *k* Blütenknospe.

Abb. 189.



Schwarze Nieswurz, Fig. 1 die ganze Pflanze (verkl.); Fig. 2 Teil einer vertikal durchschnittenen Blüte, *c* ein abgeschnittenes Kelchblatt, *e* ein Kronblatt, *s* Staubgefäße, *f* Fruchtknoten; Fig. 3 ein Kelchblatt; Fig. 4 Balgfrucht im Querschnitt, *f* Fruchtschale, *s* Samen, *b* Bauchnaht (vergr.).

öffnet sich beim Austrocknen der Fruchtschale längs der Bauchnaht und die Samen werden vom Winde verstreut.

Die Kelchblätter der im März und April blühenden grünen Nieswurz (*Helleborus viridis*) sind grün gefärbt. — Die Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*) wächst an Ufern und auf sumpfigen Wiesen. Am aufsteigenden Stengel stehen nierenförmige, gekerbte Blätter, welche deutlich entwickelte Blattscheiden besitzen, und große Blüten mit dottergelbem, kronenartigem

Abb. 190.



Fig. 1 Sumpf-Dotterblume; Fig. 2 deren Balgfrüchte; Fig. 3 drei Balgfrüchte des echten Eisenhutes.

Kelehe, zahlreichen Staubgefäßen und mehreren oberständigen, einblättrigen Stempeln. Jeder Stempel enthält mehrere Samenknospen und reift zu einer mehrsamigen Balgfrucht heran. — Der gemeine Akelei (*Aquilegia vulgaris*) wächst in Gebirgswäldern, wird aber auch in Gärten gepflanzt. Er besitzt nickende Blüten mit blumenkronartigem, fünfblättrigem Kelehe und fünf gespornten Kronenblättern.

— Die Blüten des echten Eisenhutes (*Aconitum napellus*) sind sym-

metrisch. Von den fünf blauen Kelchblättern ist das gegen die Achse gestellte größer und helmartig, während von den acht Kronenblättern nur die beiden unter dem Helme verborgenen wollentwickelt und zu kappenförmigen Honiggefäßen umgestaltet sind. Diese Pflanze enthält in allen ihren Theilen ein scharfes Gift, das Aconitin. — Beim Feld-Rittersporn (*Delphinium consolida*) erscheint nur ein Fruchtknoten entwickelt und von den fünf blau gefärbten Kelchblättern ist das gegen die Achse gestellte in einen Sporn verlängert, in welchen zwei unter sich verwachsene Kronenblätter mit ihrem Sporn hineintragen. In jüngeren Blüten stehen die Antheren vor der Öffnung des Sporns, in älteren hingegen nimmt die erst jetzt reife Narbe diese Stelle ein. Insekten, welche zu dem im Sporn geborgenen Honig vordringen, übertragen daher den Pollen der jüngern auf die Narbe der ältern Blüten. In ähnlicher Weise erfolgt auch bei den zwei unmittelbar vorher besprochenen Pflanzen

Fremdbestäubung. — Die himmelblauen Blüten des Garten-Schwarzkümmels (*Nigella damascena*) sind von einer fünfblättrigen, vielteiligen, grünen Hülle gestützt, weshalb die Pflanze auch »Jungfer im Grünen« genannt wird. In Gärten pflanzt man häufig die gemeine Pfingstrose (*Paeonia officinilis*) mit großen Blüten, knollig verdickten Wurzeln und zwei- bis dreifach fiederschnittigen Blättern. — Die weißen Blüten des in Wäldern vorkommenden ährenblütigen Christophskrautes (*Actaea spicata*) haben nur einen Fruchtknoten, welcher zu einer schwarzen, mehrsamigen Beere heranreift.

Die Nieswurzartigen unterscheiden sich von den anderen Hahnenfußgewächsen insbesondere durch ihre Früchte; sie besitzen mehrsamige Balgfrüchte, seltener erscheint eine Beere als Frucht.

Die Nieswurzartigen unterscheiden sich von den anderen Hahnenfußgewächsen insbesondere durch ihre Früchte; sie besitzen mehrsamige Balgfrüchte, seltener erscheint eine Beere als Frucht.

Familienkennzeichen der Hahnenfußartigen: Getrenntkronblättrige Pflanzen mit vollkommnen, regelmäßigen oder



Echter Eisenhut. Fig. a Blätter und Blütenstand: Fig. b Wurzelstock: Fig. A Blüte von der Seite, k helmförmiges Kelchblatt: Fig. B Blüte nach Wegnahme des Kelches, st die zwei zu Honiggefäßen umgestalteten Kronenblätter, g Staubgefäße, g Stempel. (Fig. a und b verkl.)

symmetrischen Blüten und einfacher oder doppelter Blütendecke. Die zahlreichen Staubgefäße sind dem Grunde des kugel- oder kegelförmigen Blütenbodens eingefügt. Aus jedem der einfächrigen, oberständigen, von einem einzigen Fruchtblatt gebildeten Fruchtknoten entwickelt sich entweder ein Nüßchen oder eine mehrsamige Balgfrucht, seltener eine Beere.

Familie der Sauerdornartigen (*Berberidaceae*¹).

Abb. 192.



Blüte vom Sauerdorn (vergr.).
Ein Staubgefäß ist gegen die
Narbe gekrümmt.

Der gemeine Sauerdorn (*Berberis vulgaris*, VI. 1.) wächst in Gebüsch und besitzt eiförmige, gesägte Blätter, deren Nebenblätter in dreiteilige Dornen umgewandelt sind und das Laub vor Weidetieren schützen. In den regelmäßigen, gelben Blüten mit sechs Kelch- und sechs Blumenblättern bemerkt man sechs Staubgefäße und einen oberständigen Stempel. Am Grunde jedes Blumenblattes befinden sich zwei Honigdrüsen. Berührt nun ein zu diesen vordringendes Insekt den Grund der reizbaren Staubfäden, so schnellen diese empor und das Insekt wird mit Pollen beladen, der dann in einer andern Blüte an der Narbe abgestreift wird. Die Frucht ist eine längliche, rote, sauer schmeckende Beere, welche, eingesotten, genossen wird.

Familie der Lorbeer- und der Muskatbaumartigen (*Lauraceae*²) und *Myristicaceae*³).

Der edle Lorbeer (*Laurus nobilis*, IX. 1.) ist ein Strauch oder Baum mit aufrechten Zweigen, lanzettlichen, immergrünen, lederartigen Blättern und gelblichweißen Blüten. Diese stehen büschelweise in den Blattwinkeln und haben ein aus zwei zweizähligen Blattkreisen gebildetes Perigon, neun Staubgefäße, deren Antheren mit Klappen aufspringen, und einen einfächrigen Stempel. Sehr häufig findet man auch unvollkommene Blüten, indem der Stempel oder die Staubgefäße verkümmern. Die Frucht ist eine einsamige Beere. — Die immergrünen Zweige galten schon den alten Griechen und Römern als Sinnbild des Ruhmes und der Ehre; ein Lorbeerkranz schmückte Dichter und Feldherren nach erfochtenem Siege. Die Lorbeerblätter finden als Gewürz und, sowie die Früchte, in der Heilkunde Verwendung. — Hierher gehört auch der Zimtbaum (*Cinnamomum ceylanicum*, IX. 1.), dessen Rinde den Zimt liefert, und der Kampferbaum (*Camphora officinalis*, IX. 1.), aus welchem der Kampfer gewonnen wird.

Der auf den Molukken heimische Muskatbaum (*Myristica fragrans*, XXII. 1.) hat zweihäusige Blüten und walnußgroße, beerenartige Früchte. Der Same (Muskatnuß) und der karminrote, zerschlitzte Samenmantel (die sogenannte Muskatblüte) sind als Gewürz geschätzt.

¹) *Berberis*. Sauerdorn. — ²) *Laurus* Lorbeerbaum. — ³) *Myristica* Muskatbaum.

Familie der Nelkenartigen (*Caryophyllaceae*¹⁾.

a) Nelken (*Sileneae*²⁾.

[Die Garten-Nelke (*Dianthus caryophyllus*, X. 2.) besitzt knotige Stengel mit gegenständigen, schmalen, ganzrandigen Blättern. Am Grunde des hohen, blütentragenden Stengels entspringen einige kürzere, erst im nächsten Jahre blühende Äste (Ableger). Die regelmäßigen, wohlriechenden Blüten stehen in zwispaltigen Trugdolden. Ihr bleibender, verwachsenblättriger Kelch ist röhrig, fünfzählig

Abb. 193.



Garten-Nelke. Fig. A Teil der Pflanze mit gegenständigen Laubblättern *Lb*, einer Blüte und einer Blütenknospe; *k* Kelch, *d* Hüllblätter; Fig. B Längsschnitt durch die Blüte; *f* Fruchtknoten; Fig. C ein genageltes Kronenblatt; Fig. D Kapsel Frucht; Fig. E Blütendiagramm.

und wird von schuppenartigen Deckblättern gestützt. Zwischen dem Kelch und der Krone befindet sich ein entwickeltes, die übrigen Blütenteile tragendes Stengelglied, der sogenannte Fruchträger. Die fünf Kronenblätter verschmälern sich in einen langen Nagel. Staubgefäße sind doppelt so viel als Kronenblätter vorhanden. Der einfächrige, oberständige Fruchtknoten trägt zwei Griffel. Aus jungen Blüten sieht man die aufgesprungenen Staubbeutel hervorragen, während die Griffel noch kurz und gerade sind; in älteren Blüten

¹⁾ *karyon* Kern, *Nuß*, *phyllon* Blatt; die noch geschlossene Blumenkrone bildet ein nußähnliches Köpfehen. — ²⁾ *selene* Mond, weil einige dieser Pflanzen sich nachts öffnen.

dagegen sind die Antheren der meisten Staubgefäße abgefallen und die gekrümmten Narben der verlängerten Griffel kommen zum Vorschein. Schmetterlinge, die mit ihrem langen Rollrüssel den am Grunde der Staubfäden befindlichen Honig saugen, bringen den Pollen jüngerer Blüten auf die Narbe der älteren und vermitteln Fremdbestäubung. Hieran entwickelt sich der Fruchtknoten zu einer einfächrigen, vierzählig aufspringenden Kapsel, deren zahlreiche Samen an einem vom Grunde des Fruchtknotens ausgehenden, mittenständigen Träger befestigt sind und später aus der geöffneten Kapsel durch die vom Wind bewirkte Erschütterung ausgestreut werden.

Auch andere Arten dieser Gattung, wie die Bart- und die Feder-Nelke (*Diánthus barbátus* und *D. plumárius*, X. 2.) werden wegen der schönen Blüten gezogen. Von den wildwachsenden Nelken sind u. a. die Kartäuser-Nelke (*Diánthus carthusianórum*, X. 2.) mit lederartigem

braunem Kelch und in Büscheln zusammengedrängten Blüten sowie die deltafleckige Nelke (*Diánthus deltoides*, X. 2.), deren Blüten einzeln oder in lockeren Trugdolden stehen und hell gefleckt sind, zu nennen. — Die Kuckucks-Lichtnelke (*Ljchnis flos cúculi*, X. 5.) kann an den zerschlitzten, fleischroten Blumenblättern leicht erkannt werden.

— Der Stengel der klebrigen Lichtnelke (*Ljchnis viscária*, X. 5.) und des klebrigen Leimkrautes (*Siléne viscósa*, X. 5.) halten durch eine klebrige Ausscheidung unberufene Gäste, z. B. Ameisen, von den Blüten fern. — Ein lästiges Unkraut ist die Kornrade (*Agrostémna githágo*, X. 5.) mit

großen, einzelnstehenden Blüten, deren purpurrote Krone von den langen Kelchzipfeln überragt wird. Ihre schwarzen Samen sind, wenn sie in größerer Menge unter das Getreide und sodann in das Mehl



Abb. 194.
Blüte einer Lichtnelke nach Entfernung der vorderen Kelch- und Kronenblätter sowie der Staubgefäße: *h* Kelch, *l* Kronenblatt mit Blatthäutchen *l*, *st* Staubgefäße, *g* Stempel, *i* Fruchträger.

kommen, für die Gesundheit nachteilig. — [Die Wurzel des Seifenkrautes (*Saponária officinális*, X. 2.) enthält einen mit Wasser schäumenden Saft (Saponin) und wird deshalb, gleich der Seife, zum Waschen gebraucht. — Der beerentragende Taubenkropf (*Cucúbalus baccíferus*, X. 3.) besitzt einen aufgeblasenen, glockigen Kelch und schwarze Beeren.

Die Nelken haben einen röhrigen, verwachsenblättrigen Kelch und in der Regel langbenagelte Blumenblätter, welche samt den Staubgefäßen einem Fruchträger eingefügt sind.

b) Mieren (*Alsineae*¹⁾).

Die Vogel-Miere (*Stellária média*, X. 3.), ein in Gärten und Feldern häufig vorkommendes Unkraut, das von Stubenvögeln gern verzehrt wird, hat niederliegende, knotig gegliederte Stengel mit gegen-

¹⁾ *alsos* Hain.

ständigen, ganzrandigen, eiförmigen Blättern und regelmäßigen, vollkommenen Blüten, die man vom März bis in den Spätherbst findet. Sie besitzen fünf *freie Kelchblätter*, fünf bis auf den Grund zweiteilige Blumenblätter und zehn freie Staubgefäße, welche samt der Krone *am Grunde des Blütenbodens eingefügt* sind. Der oberständige Fruchtknoten trägt drei Griffel. Da der Kelch getrenntblättrig ist, können sich die Kronenblätter flach ausbreiten und sind die Honiggefäße auch kurzrüsseligen Kerbtieren zugänglich. Als Frucht erscheint eine sechsspaltig aufspringende Kapsel.



Vogel-Miere. Fig. 1 Blüte von oben gesehen; Fig. 2 diese senkrecht durchgeschnitten, k Kelch, c Krone; Fig. 3 Kapsel.

In Laubwäldern und Hecken blüht im Frühling die großblumige Sternmiere (*Stellaria holóstea*, X. 3.), deren weiße Blumenblätter fast doppelt so lang sind als der Kelch. — Auf sandigem Boden wächst das Acker-Hornkraut (*Cerístium arvénse*, X. 5.); es besitzt einen aufsteigenden Stengel, schmallanzettliche Blätter, weiße Blüten mit fünf zweispaltigen Blumenblättern und eine zehnklaippige Kapsel.

Die Mieren tragen eine doppelte, seltener eine einfache Blütendecke. Der Kelch ist freiblättrig und die Krone erscheint samt den Staubgefäßen am Grunde des Blütenbodens eingefügt.

Familienkennzeichen der Nelkenartigen: Getrenntkronblättrige Kräuter mit knotig gegliedertem Stengel, gegenständigen, ganzrandigen Blättern und regelmäßigen Blüten. Die Blätter der Blütendecke sind in zwei fünf- oder vierzählige Wirtel angeordnet und in Kelch und Krone gegliedert; einige Arten entbehren der Blumenkrone. Staubgefäße sind doppelt so viele oder ebensoviele vorhanden, als Glieder in einem Kreise der Blütendecke vorkommen. Der aus zwei bis fünf Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten ist oberständig, die Frucht eine Kapsel, seltener eine Beere.

Familie der Meldenartigen (*Chenopodiáceae*¹⁾).

Die Runkelrübe (*Beta vulgaris*, V. 2.) wird wegen der großen, fleischigen Wurzel gebaut, welche als Gemüse (rote Rübe), als Viehfutter (Burgunderrübe) und zur Zuckerbereitung (Zuckerrübe) verwendet wird. Die grundständigen Blätter sind groß, eiförmig oder herzeiförmig. Aus den in der Wurzel aufgespeicherten Stoffen entwickelt sich gewöhnlich erst im zweiten Jahre ein hoher Stengel. Dieser trägt kleine, rauten-

¹⁾ *chen* Gans, *pódion* Füßchen; nach der Blattform einiger Arten benannt.

förmige Blätter, welche der Nebenblätter entbehren, und unscheinbare Blüten, die in zwei- bis dreiblütigen, zu einer Rispe vereinigten Knäueln stehen. Jede

Abb. 196.



Runkelrübe. Fig. A Blüte (vergr.); Fig. B drei Früchte; Fig. C Blütendiagramm.

Blüte besitzt ein kelchartiges, fünfblättriges Perigon, fünf freie Staubgefäße, die vor den Perigonblättern stehen, und einen einfährigen, oberständigen Fruchtknoten. Das einsamige Nüsschen wird von dem bleibenden Perigon umschlossen.

Abb. 197.



Gemeiner Spinat. Fig. a Sproß mit Staubblüten; Fig. b Zweig mit Stempelblüten (verkl.); Fig. c Stempelblüte (vergr.); Fig. d Staubblüte (vergr.); Fig. e Frucht.

Unter den genannten Spielarten dieser Pflanze ist namentlich die Zuckerrübe, welche 10—18% Rohrzucker enthält, für die Landwirtschaft von größter Wichtigkeit; durch sie wurde der früher allein verwendete Kolonialzucker größtenteils verdrängt. Der Rübenbau erfordert einen sehr guten, tiefgründigen, sorgfältig gelockerten Boden und beansprucht gute Düngung. — Auf Schutt und an Wegen wächst der Dorf-Gänsefuß, auch guter Heinrich genannt (*Chenopodium bonus Henricus*, V. 2.), mit fünfblättrigem Perigon und mehlig bestäubten Stengeln und Blättern, die durch diese Beschaffenheit ihrer Oberhaut vor zu starker Ausdünstung geschützt erscheinen. — Die spießförmigen Blätter des gemeinen Spinates (*Spinacia oleracea*, XXII. 4.) und der Gartenmelde (*Atriplex hortense*, XXI. 5.)

werden als Gemüse genossen; beide besitzen unvollkommene Blüten, und zwar ist der Spinat zwei- und die Gartenmelde einhäusig.

Familie der Knöterichartigen (*Polygonaceae* ¹⁾).

Der Buchweizen, auch Heidekorn oder Heiden genannt (*Polygonum fagopyrum*, VIII. 1.), wird der mehreichen Früchte wegen, und zwar gewöhnlich erst nach der Getreideernte, als zweite Frucht gebaut. Er hat einen knotigen Stengel und pfeilförmige Blätter, deren Neben-

¹⁾ *poly*s viel, *góny* Knie; nach dem knotigen Stengel benannt.

blätter den Grund des nächsthöheren Stengelgliedes röhrenförmig umfassen (Blattstiefel). Die kleinen, dicht gehäuften, rötlichweißen, regelmäßigen Blüten besitzen ein fünfspaltiges Perigon,

Abb. 198.

Abb. 199.



Buchweizen. Fig. A Blüte; Fig. B Frucht, am Grunde vom vertrockneten Perigon umgeben; Fig. C Frucht nach Entfernung des Perigons. (Fig. A—C vergr.)

Stengelstück und Blattgrund einer Knöterichart mit Blattstiefel o.

acht freie Staubgefäße und einen oberständigen, einfährigen Fruchtknoten. Die sehr honigreichen Blüten werden namentlich von Bienen viel besucht, welche die Bestäubung vermitteln. Als Frucht entwickelt sich ein dreikantiges Nüsschen.

An Wegen, selbst zwischen den Steinen des Straßenpflasters wächst der Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculäre*, VIII. 1.) mit liegendem Stengel und blattwinkelständigen, kleinen Blüten. — Auf feuchten Wiesen findet man den Wiesen-Knöterich (*Polygonum bistorta*, VIII. 1.), dessen aufrechter, hoher Stengel eine Ähre mit rötlichweißen Blüten trägt. — Der Sauer-Ampfer (*Rumex acetosa*, VI. 3.) ist durch den hohen Gehalt an Kleesalz gegen manche Pflanzenfresser geschützt; er besitzt pfeilförmige Blätter, welche als Gemüse Verwendung finden. Das sechsteilige Perigon mit abwechselnd größeren und kleineren Blättchen umschließt sechs Staubgefäße und einen Fruchtknoten mit drei pinselförmigen Narben; sehr häufig sind die Blüten zweihäusig. Das dreikantige Nüsschen wird wegen der bleibenden und vergrößerten drei inneren Perigonblätter vom Winde leicht weiter verbreitet. — Der gebräuchliche Rhabarber (*Rheum officinale*, IX. 3.) liefert in seinem Wurzelstock ein Heilmittel, den „Rhabarber“. Seine vollkommenen Blüten haben ein sechsteiliges Perigon mit gleichen Blättchen, neun Staubgefäße und einen oberständigen Fruchtknoten. Als Frucht erscheint eine dreikantige, geflügelte Nuß.

Abb. 200.



Sauerampfer. Fig. A Blüte; Fig. B Frucht. (Fig. A und B vergr.)

III. Gruppe. Perigonblütige (*Monochlamydeae*¹).

Familie der Ulmenartigen (*Ulmaceae*²).

Die Feld-Ulme oder der Rüster (*Ulmus campestris*, V. 2.) ist ein beliebter Alleebaum. Die gesägten, unsymmetrischen, zugespitzten

¹) *chlamys* Hülle, *mónos* einzeln. — ²) *ulmus* Ulme.

Abb. 201.



Feld-Ulme. Fig. A ein blüthentragender Zweig; Fig. B eine Blüte; Fig. C Flügelnuß. (Fig. A verkl., Fig. B vorgr.)

Blätter erscheinen nach den vollkommenen, kurzgestielten Blüten. Diese besitzen nur eine einfache Blütendecke, nämlich ein glockiges, fünfteiliges Perigon, dessen Abschnitte den fünf Staubgefäßen gegenüberstehen. Die Bestäubung erfolgt durch den Wind, worauf der oberständige Fruchtknoten sich zu einem flachgedrückten Nüßchen entwickelt, das von einem breiten, häutigen Saume umschlossen und daher vom Winde leicht weitergetragen wird (Flügelnuß).

Das harte und zähe Holz der Feld-Ulme, welches an Dauerhaftigkeit dem Eichenholz kaum nachsteht, liefert ein gutes Bau- und Werkholz, das sich namentlich zu Wasserbauten

eignet. — In Auen wächst die Flatter-Ulme (*Ulmus effusa*, V. 2.) mit lauggestielten, hängenden Blüten und am Rande gewimperten Früchten. — Die nordamerikanische und die morgenländische Platane (*Platanus occidentalis* und *Pl. orientalis*) werden bei uns häufig gepflanzt. Sie haben eine glatte, sich in Blättern ablösende Borke, große, handförmig gelappte Blätter und einhäusige Blüten.

Familie der Nesselartigen (*Urticaceae*¹⁾).

a) Hanfartige (*Cannabineae*²⁾.)

Der gebaute Hanf (*Cannabis sativa*, XXII. 5.) liefert in seinem Bast ähnlich dem Lein Gespinnstfasern, welche aber nicht so fein und

Abb. 202.



Hanf. Fig. A Staubblüte; Fig. B Fruchtblüte; Fig. C Stempel (vergr.).

weniger elastisch sind. Sein vierkantiger Stengel trägt gefingerte Blätter mit gesägten, lanzettlichen Blättchen. Von den zweihäusigen Blüten besitzen die in lockeren, gipfelständigen Rispen vereinigten Staubblüten ein gelblichgrünes, fünfzähliges, freiblätriges Perigon und fünf vor den Perigonblättern stehende Staubgefäße. Das von einem verhältnismäßig großen Deckblatte eingeschlossene,

glockige, ganzrandige Perigon der paarweise in den Blattachsen sitzenden Fruchtblüten umgibt den oberständigen, einfährigen Fruchtknoten; dieser trägt zwei sitzende Narben und entwickelt sich zu einem Nüßchen, welches als Vogelfutter und in der Heilkunde benutzt wird. Den meisten und besten Hanf liefert Rußland.

¹⁾ *Urtica* brennen, schmerzen, *urtica* Nessel. — ²⁾ *cannabis* Hanf.

Der Hopfen (*Humulus lupulus*, XXII. 5.) wächst wild in Gebüsch und wird in sonnigen Lagen gezogen. Er hat einen rauen, rechtswindenden Stengel. Denkt man sich in die Achse des Stengels gestellt, so dreht sich seine Spitze von links nach rechts, also im Sinne des Uhrzeigers, während die meisten Schlingpflanzen (Bohne, Windling) linkswindend sind.

Der junge Stengelteil zeigt bei Berührung mit einem fremden Körper an der diesem anliegenden Seite ein langsames Wachstum als an der Außenseite; da er gleichzeitig dem Lichte entgegenstrebt, erhebt er sich in der schrägen Wachstumsrichtung. Zur Anheftung des Hopfenstengels dienen auch seine hakenförmigen Haare. Durch diese Einrichtung vermag die Pflanze ihre handförmig gelappten Blätter und die zweihäusigen Blüten zu sonniger Höhe emporzuheben. Die Staubblüten tragen ein fünfteiliges Perigon, vor dessen Blättern fünf Staubgefäße stehen, während die Fruchtblüten zapfenartige Ähren bilden. In diesen stehen je zwei Blüten am Grunde eines großen Deckblattes,



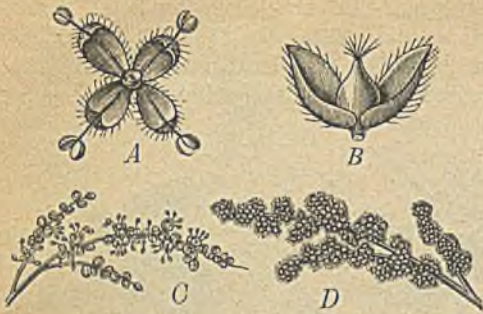
Hopfen. Fig. 1 Blütenstand mit Staubblüten; Fig. 2 eine Staubblüte (vergr.); Fig. 3 Blütenstand mit Stempelblüten; Fig. 4 zwei Stempelblüten (vergr.); Fig. 5 ein Deckblatt mit der Frucht; Fig. 6 Fruchtzapfen (verkl.).

jede mit einem becherförmigen Perigon und einem einfächrigen, oberständigen Fruchtknoten mit zwei über das Deckblatt hervorragenden, weichbehaarten Narben. Nach der Bestäubung, die durch den Wind vermittelt wird, entwickelt sich ein zapfenähnlicher Fruchtstand, der am Grunde jedes Deckblattes ein Nüßchen trägt. Das auf den Deckblättern und Blütenhüllen entstehende „Hopfenmehl“ enthält einen aromatischen, bitteren Stoff, welcher dem Bier den charakteristischen Geschmack verleiht. Der Hopfen wird in manchen Gegenden, namentlich in Böhmen (Saaz) und Bayern (Nürnberg) im großen gebaut.

b) Nesselartige im engeren Sinne (*Urticeae*).

Die kleine und die große Brennnessel (*Urtica urens*, XXI. 4.) und (*Urtica dioica*, XXII. 4.) sind Kräuter, welche durch die Brennhaare ihrer Oberhaut gegen Weidetiere geschützt sind. Als windblütige Pflanzen haben beide unscheinbare Blüten; diese stehen in Rispen und sind bei der ersteren *ein-*, bei der letzteren *zweihäusig*. Sie besitzen ein einfaches, vierblättriges Perigon und entweder vier

Abb. 204.



Kleine Nessel. Fig. A Staubblüte; Fig. B Stempelblüte nach Entfernung zweier Perigonblätter (vergr.); Fig. C Rispe mit Staubblüten; Fig. D Rispe mit Stempelblüten.

vor den Perigonblättern stehende *Staubgefäße* oder einen oberständigen, einblättrigen, *nur eine Narbe* tragenden Stempel, welcher zu einem flachgedrückten Nüßchen heranreift.

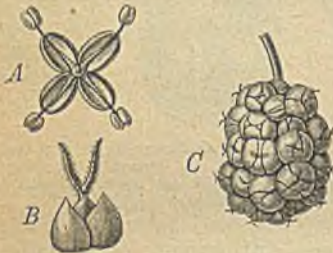
Die Bastfasern der großen Nessel, namentlich aber die einiger asiatischen Nesselpflanzen, der weißen Nessel (*Boehmeria nivea*) und der zähen Nessel (*B. tenacissima*), werden zu Seilen und zur Anfertigung von Geweben (Nesseltuch) verwendet.

c) Maulbeerbaumartige (*Móreae*¹⁾.

Der weiße Maulbeerbaum (*Mórus álba*, XXI. 4.) liefert das unentbehrliche Futter für die Seidenraupen. Er hat ungeteilte oder gelappte, oberseits unbehaarte Blätter und

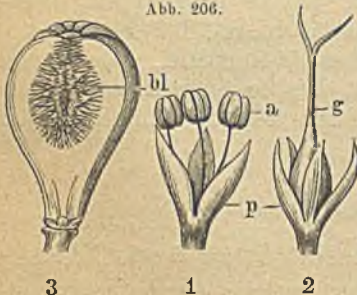
einhäusige Blüten mit kelchartigem, vierblättrigem Perigon, welches *vier* den Perigonblättern gegenübergestellte *Staubgefäße* oder einen Stempel mit *zwei Griffeln* und einem einfächrigen Fruchtknoten umschließt. Die vom fleischig gewordenen Perigon umgebenen Nüßchen jedes Fruchtblütenkätzchens verwachsen teilweise miteinander und stellen im reifen Zustande eine *Scheinfrucht* dar (weiße Maulbeere), welche roh und eingekocht genossen wird.

Abb. 205.



Weißer Maulbeerbaum. Fig. A Staubblüte; Fig. B Stempelblüte; Fig. C Maulbeere (vergr.).

Abb. 206.



Feigenbaum. Fig. 1 Staubblüte; Fig. 2 Stempelblüte (beide vergr.), p Perigon, a Staubgefäße, g Stempel; Fig. 3 Blütenbecher im Längsschnitt, bl Blüten.

Seltener pflanzt man den schwarzen Maulbeerbaum (*Mórus nígra*, XXI. 4.) mit beiderseits behaarten, am Grunde tief herzförmigen Blättern und dunkelroten Früchten. — Der schon seit den ältesten Zeiten in den Mittelmeerländern gepflanzte Feigenbaum (*Fícus cárica*, XXI. 3.) wird in zahlreichen Spielarten gezogen. Die kleinen Blüten, welche in ihrem Baue mit jenen des Maulbeerbaumes übereinstimmen, werden von dem fleischigen, birnförmigen, am Scheitel eine Öffnung zeigenden Blütenbecher ein-

¹⁾ *mórus* Maulbeerbaum.

geschlossen. Wilde Feigen enthalten Staub- und Fruchtblüten, kultivierte nur letztere. Die winzigen Nüßchen sind in dem fleischig werdenden Blütenbecher eingebettet, so daß dadurch eine Scheinfrucht entsteht. — Mehrere in Ostindien vorkommende Arten der Feigenbäume, wie der Gummibaum (*Ficus elastica*), der bei uns als Zimmergewächs wegen seiner schönen, glänzenden, mit einer Trüfelspitze versehenen Blätter gezogen wird, liefert in dem eingetrockneten Milchsaft Kautschuk. — Die kopfgroßen Scheinfrüchte des auf den Südseeinseln heimischen Brotfruchtbaumes (*Artocarpus incisa*, XXI. 1.) werden geröstet und wie Brot gegessen; Holz und Bast finden technische Verwendung.

Familienkennzeichen der Nesselartigen: Kronenlose Pflanzen mit ein- oder zweihäusigen Blüten, deren kelchartiges Perigon aus fünf oder vier Blättern gebildet wird, vor welchen die Staubgefäße stehen. Der oberständige Fruchtknoten ist einfächrig, seltener zweifächrig. Die nußartigen Früchte erscheinen mitunter vom fleischigen Perigon umgeben oder in den fleischigen Blütenbecher eingesenkt und zu einer Scheinfrucht vereinigt.

Familie der Weidenartigen (*Salicaceae*¹).

Die weiße oder Silber-Weide (*Salix alba*, XXII. 2.) ist ein an den Ufern stehender und fließender Gewässer vorkommender

Strauch oder Baum mit lanzettlichen, einfachen, unterseits lichtgrau behaarten Blättern, welche am Grunde mit Nebenblättern versehen sind. Gleichzeitig mit den Blättern entfalten sich die unscheinbaren, zweihäusigen Blüten, die in langen Kätzchen stehen und darum für die Insekten, welche die Bestäubung vermitteln, leicht wahrnehmbar sind. In jeder Staubblüte bemerkt man zwei Staubgefäße in der Achsel eines ganzrandigen Deckblattes, an dessen Grund sich eine Honigdrüse

Abb. 207.



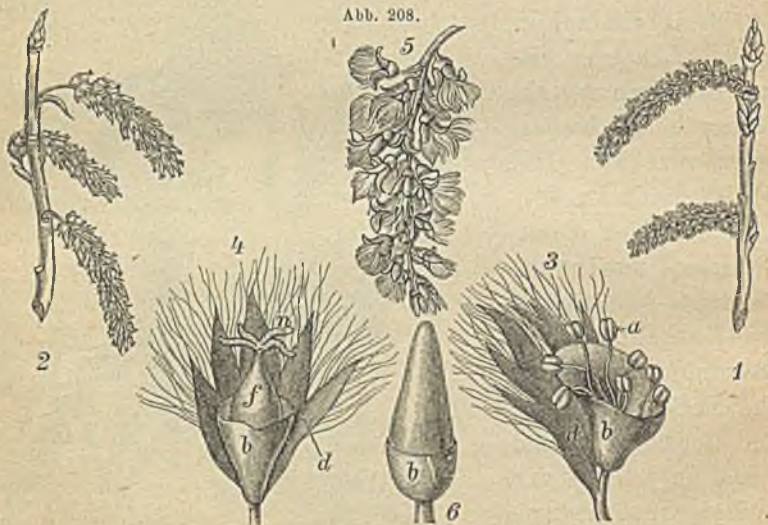
Weißer Weide. Fig. a Zweig mit einem Staubblütenkätzchen; Fig. b Zweig mit einem Stempelblütenkätzchen; Fig. c eine Staubblüte; Fig. d eine Stempelblüte; Fig. e geöffnete Kapsel; Fig. f Same mit Haarschopf. (Fig. c-f vergr.)

¹) *salix* Weide.

befindet. Auch die einzelnen Fruchtblüten sind von einem Deckblatte unterstützt; sie enthalten gleichfalls eine die Bienen anlockende Honigdrüse und einen einfächrigen Fruchtknoten mit zweiteiliger Narbe. Die Frucht ist eine einfächrige, mit zwei Klappen aufspringende Kapsel, deren zahlreiche Samen mit langen Haaren besetzt und von diesen wie von einem Mantel eingehüllt sind. Mit dieser Flugvorrichtung segelt der Same durch die Lüfte.

Die Sahl-Weide (*Salix caprea*, XXII. 2.) hat breitläuzettliche Blätter. Ihre anfangs sitzenden, später gestielten Kätzchen werden wie die anderer frühblühender Weidenarten als sogenannte Palmzweige benützt. — Zu Flechtarbeiten gebraucht man die langen, biegsamen Zweige der Korb-Weide (*Salix viminalis*, XXII. 2.). — Die Trauer-Weide (*Salix babylonica*, XXI. 2.) wird ihrer herabhängenden Zweige wegen auf Grabhügeln gepflanzt. Sie hat lineallanzettliche Blätter, welche lang zugespitzt, scharf gesägt und kahl sind. — Gewöhnlich werden die Weiden durch Stecklinge vermehrt und als „Kopfholz“ benützt, indem der Stamm nach dem Abhauen sämtlicher Äste wieder neue Triebe entwickelt. Die Rinde mancher Arten dient zum Gerben; frühblühende Weidenarten liefern den Bienen wertvolle Nahrung. Die bei den Weiden häufig beobachtete Mischling- oder Bastardbildung wird durch Übertragung des Pollens der einen auf die Narbe anderer Weidenarten bewirkt.

Die Silber-Pappel (*Pópulus álba*, XXII. 8.) hat ausgebreitete, abstehende Äste, unterseits weißfilzige Blätter und zweihäusige Blüten mit



Zitter-Pappel. Fig. 1 Stanblüten- und Fig. 2 Fruchtblütenkätzchen; Fig. 3 eine Staubblüte, *d* die gezähnte Deckschuppe, *b* die becherförmige Hülle, *a* Staubgefäße; Fig. 4 eine Fruchtblüte, *d* und *b* wie in Fig. 3, *f* Fruchtknoten, *a* die zwei gabelig getheilten Narben; Fig. 5 Fruchtkätzchen; Fig. 6 Frucht, *b* becherförmige Hülle. (Fig. 1, 2 und 5 verkl., Fig. 3, 4 und 6 vergr.)

einer gezähnten Deckschuppe und einer becherförmigen Hülle, welche acht, oft auch mehr Staubgefäße oder einen Stempel umschließt. Da sich die Blüten schon vor den Blättern entfalten, kann die Bestäubung leicht durch den

Wind erfolgen. Die Frucht ist eine vielsamige Kapsel. — In Alleen wird die Pyramiden-Pappel (*Pópulus pyramidális*, XXII. 8.), ein schlanker Baum mit aufstrebenden Ästen, rautenförmigen Blättern und purpurfarbigen Blütenkätzchen, gepflanzt; sie muß aber immer mehr den Obstbäumen oder anderen Alleebäumen (Roßkastanie, Linde etc.) weichen, weil sie wenig Schatten gewährt, insbesondere aber, weil ihre Wurzeln die benachbarten Felder weithin durchziehen. — Die Zitter-Pappel (*Pópulus tremula*, XXII. 8.) hat langgestielte, fast kreisrunde Blätter, welche der leiseste Windhauch in Bewegung setzt. Sie wächst in feuchten Laubwäldern und an Bächen.

Familie der Walnußartigen (*Juglandáceae*¹⁾).

Der Walnußbaum (*Júglans régia*, XXI. 7.) wird in milderen Gegenden der wohlschmeckenden Früchte wegen gepflanzt. Sein Stamm liefert ein dauerhaftes Holz, welches zur Herstellung von Möbeln Verwendung findet. Die unpaarig gefiederten Blätter haben einen aromatischen Geruch und entfalten sich mit den einhäusigen Blüten. In den walzigen Staubblütenkätzchen besitzt jede einzelne Blüte ein kelchartiges Perigon und mehrere Staubgefäße. Die grünlichen Fruchtblüten stehen einzeln oder zu zweien bis dreien an den Zweigen. Sie haben ein kelchartiges Perigon und einen Fruchtknoten mit zwei zurückgekrümmten Narben. An der kugligen Steinfrucht kann man eine äußere, grüne, fleischige Hülle und eine innere, zweiklappige Steinschale unterscheiden, welche den großen, ölreichen Samen einschließt. —

Abb. 209.



Walnußbaum. Fig. A Staubblüte; Fig. B Fruchtblüte; Fig. C Fruchtblüte im Längsschnitt. (Fig. A—C vergr.)

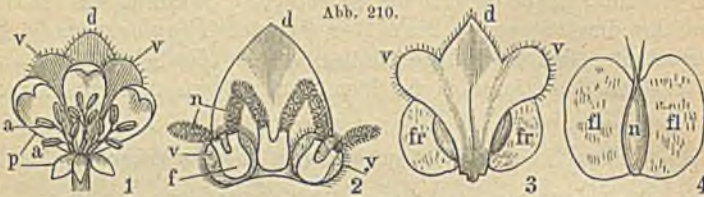
Durch die Kätzchenblüten ist die Familie der Pfefferartigen (*Piperáceae*²⁾ mit den vorhergehenden Pflanzen verwandt. Der schwarze Pfeffer (*Piper nígrum*), ein an Bäumen hinaufklimmender Strauch Ostindiens, liefert in den unreifen, getrockneten Früchten die schwarzen Pfefferkörner, während die reifen, von der äußeren Schale befreiten Früchte als weißer Pfeffer in den Handel kommen.

Familie der Birkenartigen (*Betuláceae*³⁾).

Die Weiß-Birke (*Bétula álba*, XXI. 4.) ist ein schlanker Baum mit grauweißer Rinde und hängenden Zweigen. Mit den kleinen, rautenförmigen, anfänglich durch einen Haarüberzug gegen das Vertrocknen geschützten Blättern entfalten sich auch die einhäusigen Blüten, welche in walzigen Kätzchen stehen. Die frei überwinternden Staub-

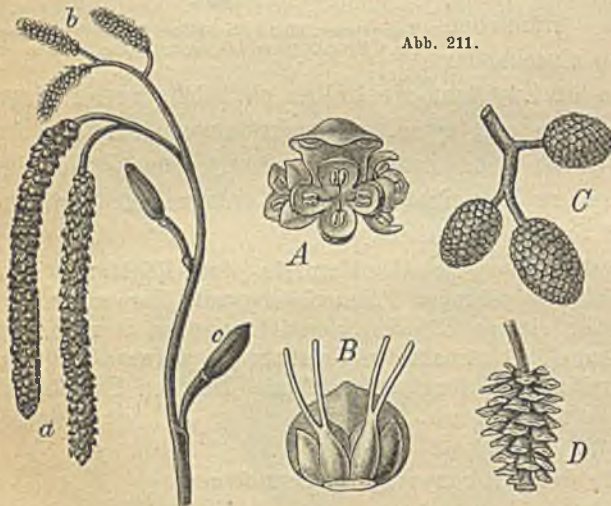
¹⁾ *júglans* Walnuß. — ²⁾ *piper* Pfeffer. — ³⁾ *bétula* Birke.

blütenkätzchen tragen in der Achsel jedes Deckblattes drei Blüten, welche ein aus einem oder zwei schuppenförmigen Blättchen gebildetes kelchartiges Perigon und zwei zwispaltige Staubgefäße besitzen. In den Fruchtblütenkätzchen, die erst mit den Blättern aus den



Weiß-Birke. Fig. 1 drei Staubblüten, die vom Hochblatt (Deckblatt) *d* mit den zwei Vorblättern *v* gestützt sind und aus zwei Perigonblättern *p* nebst zwei zwispaltigen Staubgefäßen *a* bestehen; Fig. 2 drei Stempelblüten, vom Hochblatt (Deckblatt) *d* mit den zwei zur Fruchtreife vergrößerten Vorblättern *v* gestützt und aus dem Fruchtknoten *f* mit den zwei Narben *n* gebildet; Fig. 3 dreilappiges Hochblatt (Fruchtschuppe) *vdv* mit drei Früchtchen *fr*, von denen in der Abbildung nur die zwei seitlichen sichtbar sind; Fig. 4 eine Frucht, *n* Nuß, *fl* Flügel. (Fig. 1—4 vergr.)

Knospen hervorkommen, stehen je drei Fruchtknoten in der Achsel jedes Deckblattes; ein Perigon ist nicht vorhanden. Die Frucht ist eine Nuß mit häutigen Flügeln, die vom Winde leicht weitergetragen wird. Gleichzeitig mit den Früchten fallen auch die dreilappigen, verholzten Hochblätter (Fruchtschuppen) ab.



Schwarz-Erle. Links ein Zweig mit Staubblütenkätzchen *a*, Stempelblütenkätzchen *b* und Laubknospen *c*; Fig. A Staubblüten; Fig. B zwei Stempelblüten mit Deckblatt und Vorblättern; Fig. C ein reifer Fruchtzapfen; Fig. D Fruchtzapfen nach dem Ausfallen der Samen. (Fig. A und B vergr.)

chen stehende Staub- und Fruchtblüten. Zur Reifezeit fallen die einsamigen Nüßchen ab, während die holzigen, zapfenförmig gruppierten Fruchtschuppen am Baume bleiben. Das Erlenholz wird zu Wasserbauten und zu Tischlerarbeiten verwertet.

Das Birkenholz dient vorzüglich zu Wagnerarbeiten und ist als Werkholz für landwirtschaftliche Geräte sehr geschätzt; die Reiser liefern die besten Besen. — Die Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*, XXI. 4.) mit rundlichen, abgestumpften, kalten Blättern und die Weiß-Erle (*Alnus incana*, XXI. 4.) mit silbergrauem Stamm und spitzen, unterseits behaarten Blättern wachsen an den Ufern der Gewässer; sie besitzen in Kätz-

Familie der Becherfrüchtler (*Cupuliferae*).

a) Haselnußartige (*Coryleae*²⁾).

Der Haselnußstrauch (*Corylus avellana*, XXI. 7.) wächst an Waldrändern und in Gebüsch. Seine herzförmigen, ungeteilten, doppeltgesägten, anfänglich durch schuppenartige Nebenblätter geschützten Blätter sind wechselständig und kurzgestielt. Schon im Sommer des Vorjahres werden die einhäusigen Blüten angelegt und entfalten sich bereits im Februar oder März vor den Blättern. Die Staubblüten stehen in vielblütigen Kätzchen. Jede Staubblüte befindet sich in der Achsel von je drei zum Teil miteinander verwachsenen Hochblättern und besteht aus vier *zweispaltigen Staubgefäßen*. Ihr Staubfaden ist bis zum Grunde gespalten und jeder Staubbeutel besitzt

Abb. 212.



Haselnuß. Fig. A Staubblüte; Fig. B zwei Stempelblüten mit dem sie umhüllenden größeren Hochblatt; Fig. C Stempelblütenkätzchen, aus dem die Griffel herausragen; Fig. D zwei Früchte, f Becher. (Fig. A—C vergr.)

nur ein Fach. Die Fruchtblüten erscheinen in laubknospenähnlichen Blütenständen. Jede einzelne Blüte ist von zwei kleinen und einem größeren Hochblatt umhüllt und zeigt ein aus kleinen Zähnen bestehendes Perigon, dann einen Fruchtknoten mit zwei fadenförmigen Narben. Werden die an den Enden der Zweige stehenden Staubblütenkätzchen durch den Wind geschüttelt, so stäubt der in reicher Menge vorkommende Pollen heraus, einige Pollenkörner gelangen auch zu den mit Härchen besetzten Narben und bewirken die Befruchtung. Der Haselstrauch ist also eine „windblütige Pflanze“ oder ein „Windblütler“. Die Frucht ist eine einsamige Nuß (Haselnuß), welche am Grunde von einer aus den drei Hochblättern entstandenen grünen, glockigen Hülle (Becher) umgeben ist.

In Gärten wird zuweilen die Lambertsnuß (*Corylus tubulosa*, XXI. 7.) gepflanzt, bei welcher die Samenhaut rot und die Fruchthülle länger ist als die dünnchalige Nuß. — Die Hainbuche (*Carpinus betulus*, XXI. 7.), welche oft ganze Wälder bildet und zu Lauben, lebenden Zäunen u. dgl. verwendet wird, besitzt eirunde Blätter, welche sich gleichzeitig mit den

¹⁾ *cúpula* Napf, Becher; *férre* tragen. — ²⁾ *córylus* Haselstrauch.

Blüten entfalten. Ihre Staubblüten stehen in walzenförmigen Kätzchen und besitzen vier bis zehn zweispaltige Staubgefäße. Die Fruchtblüten bilden lockere Kätzchen. In diesen verwachsen die drei Hochblätter, welche die einzelnen Blüten stützen, und ent-



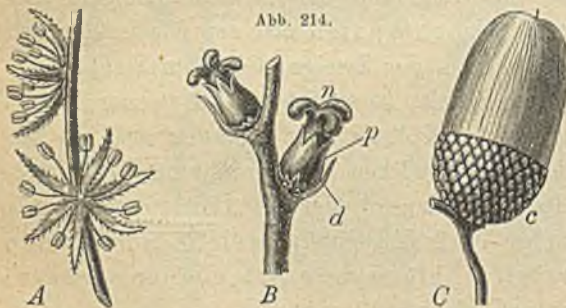
Hainbuche. Fig. 1 Staubblüte; Fig. 2 zwei Stempelblüten; Fig. 3 Staubgefäße mit getrennten Antherenhälften, a Rücken-, b Vorderansicht, y Längsfurche, in welcher später die Öffnung der Antherenwand erfolgt (Vogr. 10); Fig. 4 Nuß, am Grunde des blattartigen, dreilappigen Bechers angewachsen.

wickeln sich zu einer dreilappigen, blattartigen, das zusammengedrückte Nüßchen bedeckenden Hülle. Das weiße Holz der Hainbuche ist ein gutes Brenn- und Werkholz.

[Die Haselnußartigen sind Becherfrüchtler mit häutigem oder blattartigem Fruchtbecher. Ihre Staubblüten entbehren eines Perigons und der aus zwei Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten trägt zwei Narben.

b) Buchenartige (Fagineae¹).

[Die Winter- oder Stein-Eiche (*Quercus sessiliflora*, XXI. 7.) gehört zu den größten Bäumen Europas. Sie hat eine rissige, schwärzliche Rinde, sparrige Äste und eine mächtige, ausgebreitete Krone.



Winter-Eiche. Fig. A zwei Staubblüten; Fig. B zwei Stempelblüten, d Hochblatt, p Perigon, n Narbe; Fig. C Frucht mit dem Becher c. (Fig. A und B etwas vergr.)

Unter den Waldbäumen ergrünt die Eiche zuletzt und hält im Herbst ihr Laub am längsten; oft sitzen die zuletzt fahlgrauen Blätter noch im Frühling an den Zweigen, um erst beim Aufbrechen der neuen Knospen abzufallen. Die langgestielten Blätter

sind fiederförmig gelappt. Gleichzeitig mit dem Laube entfalten sich auch die einhäusigen Blüten. Die Staubblüten stehen in langen, unterbrochenen, leicht beweglichen Kätzchen; sie besitzen ein unschein-

¹) *fagus* Buche.

bares, mehrteiliges *Perigon* und *ungeteilte* Staubgefäße. Die Fruchtblüten kommen einzeln oder zu wenigen beisammen auf einem sehr kurzen Stiele vor. Jede ist am Grunde von zahlreichen Hochblättchen umgeben; ihr kleines *Perigon* umschließt den dreifährigen Fruchtknoten. Später verwachsen die Hochblättchen zu einem halbkugligen Becher, welcher die Nuß (Eichel) umgibt.

Die Früchte geben, geröstet, den Eichelkaffee; zumeist dienen sie als Mastfutter für Schweine. Gelangt die Frucht, die oft durch Eichhörnchen, Eichelhäher etc. verschleppt wird, im Boden zur Keimung, so bleiben die Keimblätter in der Erde und der Keimling bezieht aus ihnen mittels zweier Saugstränge anfänglich die Nahrung, bis seine Wurzeln und Blätter hinreichend entwickelt sind. Das dauerhafte Holz der Eiche findet insbesondere beim Schiffsbau Verwendung; die Rinde liefert Gerberlohe. Durch den Stich gewisser Gallwespen entstehen an den Blättern rundliche Auswüchse, die Galläpfel; sie enthalten viel Gerbstoff und werden in der Färberei sowie in der Heilkunde verwendet. — Die Sommer- oder Stiel-Eiche (*Quercus pedunculata*, XXI. 7.) besitzt eine braune Rinde, kurzgestielte Blätter und langgestielte Früchte. Die durch den Stich der Knospengallwespe auf der Stieleiche entstehenden Knoppern sind wegen des reichen Gehalts an Gerbstoff ein wichtiger Handelsartikel. Die Eiche gilt als Sinnbild der Stärke, Treue und Ausdauer. Sie war bei den Griechen und Römern dem Jupiter, bei den alten Germanen dem Donnergotte geweiht. Die alten Deutschen hielten sie für einen heiligen Baum, unter dem sie ihre Beratungen pflogen und mit dessen Zweigen sie sich bekränzten. Auch jetzt noch bedeutet der Eichenlaubkranz Verdienst und Auszeichnung. — Im Süden und Osten der Monarchie wachsen noch die flaumhaarige Eiche (*Quercus pubescens*, XXI. 7.) und die Zerr-Eiche (*Quercus cerris*, XXI. 7.); die Fruchtbecher der letzteren besitzen abstehende Schuppen. — Die Kork-Eiche (*Quercus siber.* XXI. 7.) ist ein immergrüner Baum Südeuropas und Nordafrikas; ihre Rinde liefert den Kork. — Von der in Nordamerika vorkommenden Färber-Eiche (*Quercus tinctoria*, XXI. 7.) stammt eine wichtige Färberrinde (Querzitron).

Die Rotbuche (*Fagus silvatica*, XXI. 7.) hat einen schlanken Stamm mit glatter, graubrauner Rinde, eirunde, ganzrandige Blätter und einhäusige Blüten. Während die



Rotbuche. Fig. A Staubblüte; Fig. B zwei von der gemeinschaftlichen Hülle umschlossene Stempelblüten; Fig. C zwei vom vierklappig aufspringenden Fruchtbecher *c* umgebene Nüßchen.

Stacheln besetzten Fruchtbecher, welcher die dreikantigen, ölreichen Nüßchen (Buchnüsse oder Bucheckern) einschließt. Die Nüßchen werden zur Gewinnung

Blüten. Während die Staubblüten in kugligen Kätzchen stehen, sind die Fruchtblüten zu zweien oder dreien (seltener bis zu fünfen) von einer gemeinschaftlichen Hülle umschlossen. Diese vergrößert sich später zu einem

vierspaltigen, mit

des Buchenöls und zur Schweinemast verwendet. Das rötliche Holz der Buche ist ein gutes Brenn- und Nutzholz. — Die Nordgrenze des Verbreitungsgebietes der Buche zeigt im Vergleich mit jener des Weinstockes einen auffallenden Unterschied. Während die polare Grenze des Weinstockes an der Loiremündung beginnt, in Schlesien bis zum 52. Grad reicht und sich dann allmählich südostwärts bis zum Nordgestade des Kaspischen Sees wendet, setzt die Nordgrenze der Buche an der Nordküste Irlands ein, geht über den Süden Norwegens und Schwedens, um dann zum Südgestade des Kaspischen Sees zu verlaufen. Der Weinstock beansprucht nämlich zur Reife seiner Früchte eine ziemlich hohe Sommertemperatur; die an ein feuchtes Klima gebundene Buche hingegen begnügt sich mit einer geringeren Sommerwärme, verlangt aber eine mindestens fünf Monate umfassende Vegetationszeit. *) In dem südlich der angedeuteten Linie gelegenen Teile Europas bildet die Buche zusammenhängende, oft ausgedehnte reine Bestände, namentlich in niederen Gebirgen, welche den Laubwald in seiner vollen Schönheit darstellen. Der Laubwald wird in Hoch- und Niederwald unterschieden, je nachdem die Erhaltung durch Samen erfolgt und die Umtriebszeit eine lange ist oder der Bestand nach kürzerer Zeit abgeholzt und durch Stockausschlag verjüngt wird. Der Laubwald beherbergt unter dem Laubdach der Bäume mehrere Vegetationsschichten: das aus verschiedenen Sträuchern zusammengesetzte Unterholz, dann eine aus Kräutern und Stauden gebildete niedere Vegetation und häufig auch eine aus Moosen und Flechten bestehende niederste Schicht. Die wichtigsten Laubbäume unseres Waldgebietes sind nebst der Buche namentlich die Winter- und Sommer-Eiche, der Spitz- und Berg-Ahorn, die Hainbuche und die Weiß-Birke.

Die echte Kastanie (*Castanea vesca*, XXI. 7.) bildet in Südeuropa ganze Wälder, kommt aber auch im Süden der Monarchie vielfach vor. Ihre Früchte (Maronen) sind von einer langstacheligen Hülle (Becher) umschlossen.

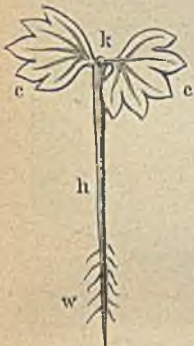
[Die Buchenartigen sind Becherfrüchtler mit einem aus vier oder zahlreichen verwachsenen Hochblättern entstandenen Fruchtbecher. Ihre Staub- und Stempelblüten besitzen ein mehrblättriges Perigon. Der meist dreifächrige Fruchtknoten ist aus drei bis neun Fruchtblättern gebildet und trägt ebenso viele Narben.

Familienkennzeichen der Becherfrüchtler: Kronenlose Holzpflanzen mit ungeteilten Blättern und einhäusigen Blüten, deren Blütendecke von einem kelchartigen Perigon gebildet oder unterdrückt und durch Deckschuppen vertreten ist. Die Staubblüten stehen in vielblütigen Kätzchen, während die Fruchtblüten einzeln oder bis zu fünf von einer aus verwachsenen Hochblättern gebildeten Hülle umgeben sind, welche sich später vergrößert und die einsamige Nuß nur an ihrem Grunde oder vollständig umhüllt (Becherfrucht).

*) Ihre Wachstumsbedingungen sind also ähnliche wie jene für das Vorkommen der Wiese. Daraus erklärt sich auch, daß der Buchenwald und die Wiese die wichtigsten Pflanzengossenschaften der gemäßigten Erdstriche bilden.

Klassenkennzeichen der Zweikeimblättrigen (Dikotyledonen¹⁾: Die bisher besprochenen Pflanzen besitzen fast alle Keimlinge mit zwei gegenständigen Keimblättern*). Bei der Keimung wächst das Würzelchen aus dem Samen hervor und entwickelt sich gewöhnlich zur Pfahlwurzel. Die Achse des Keimpflänzchens bleibt zumeist die Hauptachse der Pflanze. Der Stamm ist von Gefäßbündeln durchzogen, an denen sich ein dem Mark zugewendeter Holzteil, dann der gegen die Rinde zu gelegene Bastteil und das zwischen Holz- und Bastteil befindliche Teilungsgewebe (das Kambium) erkennen läßt. Die kambiumhaltigen Gefäßbündel werden als offene bezeichnet. Fast immer erscheinen die Gefäßbündel der Zweikeimblättrigen am Querschnitt des Stammes kreisförmig angeordnet und

Abb. 216.



Keimpflanze der Linde mit zwei gegenständigen Keimblättern *c*; *w* Wurzel, welche sich zur Hauptwurzel entwickelt, *h* Stamm, *k* Knospe.

Abb. 217.

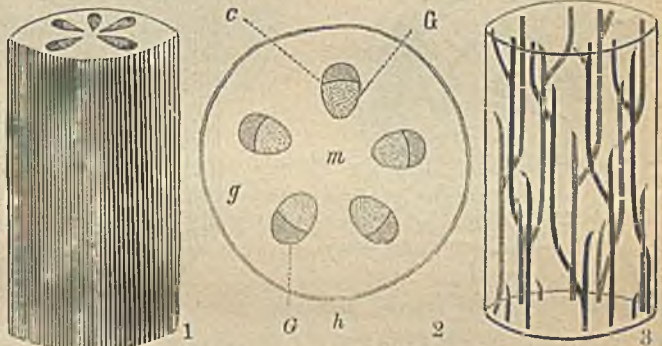


Fig. 1. Stamnteil einer einjährigen, zweikeimblättrigen Pflanze; Fig. 2 dieser im Querschnitt, *h* Hautgewebe, *g* Grundgewebe, *G* Gefäßbündel, welche kreisförmig angeordnet erscheinen, *m* Mark, *c* Kambium (schemat.); Fig. 3 schematische Darstellung des Gefäßbündelverlaufes im durchsichtig gedachten Zweig einer zweikeimblättrigen Pflanze. Die Austrittsstellen der in die Blätter abzweigenden Gefäßstränge sind durch das verdünnte, auswärts gebogene Ende angedeutet.

anfänglich durch Teile des Grundgewebes voneinander getrennt. Findet ein nachträgliches Dickenwachstum nicht statt (wie bei den meisten krautigen Gewächsen), so erleidet diese Anordnung keine wesentliche Veränderung. Bei einigen krautigen Pflanzen (Kohl, Sonnenblume etc.) und bei den mehrjährigen, verholzenden Stämmen entstehen zwischen den zuerst angelegten Gefäßbündeln noch neue, so daß sie alle schließlich einen Hohlzylinder bilden, welcher das Grundgewebe in einen die Mitte des Stammes einnehmenden Teil (Mark) und in das unter dem Hautgewebe gelegene Grundgewebe der Rinde gliedert. Beide Teile des Grundgewebes sind durch die strahlenförmigen, vom Mark zur Rinde gehenden Markstrahlen miteinander verbunden. Das zwischen dem Holz- und Bastteil der Gefäßbündel befindliche Teilungsgewebe (das Kambium) stellt einen dünnen Hohlzylinder dar und verdickt nach außen den Bast-, nach innen den Holzteil des Stammes durch

¹⁾ *dis* zweifach, *kotyledon* Keimblatt.

*) Gewisse Dikotyledonen (der feigwurzlige Hahnenfuß, der Lerchensporn, die Erdscheibe etc.) bilden nur ein Keimblatt kräftig aus, das andere bleibt oft so verkümmert, daß ihre Keimlinge denen der monokotylen Gewächse täuschend ähnlich sind. Noch weiter geht die Reduktion des Keimlings bei Schmarotzerpflanzen und Humusgewächsen (Flachsseide, Braunwurz etc.).

nene Zellschichten. Wenn das Dickenwachstum zeitweilig erlischt und mit der neuen Vegetationsperiode wieder auflebt, wie bei unseren Holzpflanzen, so wird in jeder Vegetationsperiode eine Holzschicht und meist auch eine Bastschicht gebildet. Die so entstandenen Holzschichten sind gewöhnlich schon mit bloßem Auge deutlich zu unterscheiden, weil das im Frühjahr gebildete Holz gefäßreicher ist und Zellen mit größeren Innenräumen besitzt

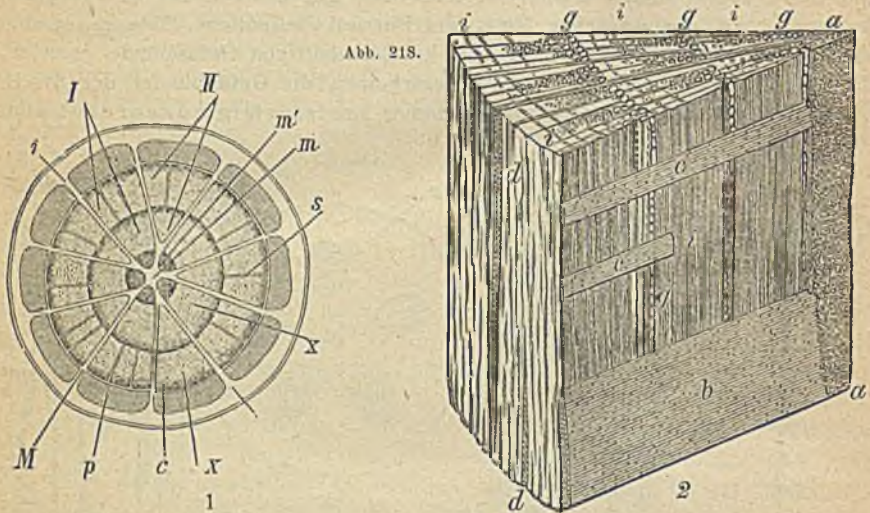


Abb. 218.

Fig. 1 schematischer Querschnitt durch einen zweijährigen Stamm einer zweikeimblättrigen Pflanze. I die im ersten Jahre, II die im zweiten Jahre angelegten Gefäßbündel, X Holzteil, p Bastteil der Gefäßbündel, c Kambium, m und m' Mark, M, s und i Markstrahlen; Fig. 2 Holzkeil, a Mark, b und c Markstrahlen auf dem Radialschnitt, d auf der tangentialen Fläche, g das gefäßreiche, im Frühjahr gebildete Holz, i Herbstholz.

als das Herbstholz, dessen Zellen von außen nach innen zusammengedrückt erscheinen (Jahresringe). Die Blätter zeigen in ihren Stells- und Formverhältnissen große Mannigfaltigkeit. Gewöhnlich sind sie in Stiel und Spreite gesondert und mit Nebenblättern versehen; ihre Gefäßstränge sind netzförmig verzweigt. Auch die Blüten zeigen große Mannigfaltigkeit und sind nicht auf einen einzigen Typus zurückführbar; regelmäßige, fünf- oder zehner- oder vier- oder achtzählige Blüten mit doppelter Blütendecke sind vorherrschend.

II. Klasse. Einkeimblättrige (*Monocotyledóneae* ¹⁾).

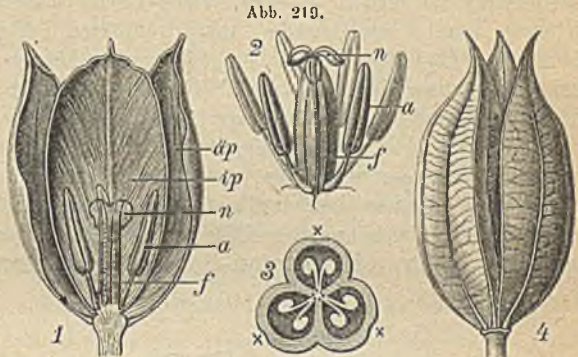
Familie der Lilienartigen (*Liliáceae* ²⁾).

a) Echte Lilien (*Lilioideae*, VI. 1.).

[Die Garten-Tulpe (*Túlipa Gesneriána*) hat eine eiförmige Zwiebel, aus welcher ein einblütiger Schaft und lanzettliche, parallelnervige Blätter entspringen, die anfänglich zu einem Kegel zusammenneigen und so die darüberlagernde Erdschicht leicht durchbrechen. Nach ihrer Entfaltung bilden sie kleine Rinnen, welche das Regenwasser den unter-

¹⁾ *mónos* einzeln, *kotyledón* Keimblatt. — ²⁾ *lílium* Lilie.

irdischen Teilen der Pflanze zuführen. Im April erscheinen die einzelnstehenden, aufrechten, glockigen Blüten; diese tragen ein lebhaft gefärbtes Perigon, dessen sechs Blätter in zwei dreizähligen Kreisen angeordnet sind und sich abends sowie bei Regenwetter zusammenneigen. Am Grunde der Blüte sind sechs Staubgefäße eingefügt; ihre großen Antheren sind nach einwärts gekehrt und enthalten reichlich Pollen, der den Insekten statt des fehlenden Honigs als Nahrung dient. Der oberständige, aus drei Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten ist dreifächrig und trägt



Garten-Tulpe. Fig. 1 Längsschnitt durch die Blüte, *ap* eines der drei äußeren, *ip* eines der drei inneren Perigonblätter, *a* Staubgefäß, *f* Fruchtknoten, *n* Narbe; Fig. 2 die sechs Staubgefäße *a* und der Fruchtknoten *f* mit der dreilappigen Narbe *n*; Fig. 3 Fruchtknoten im Querschnitt, *x* Öffnungsstellen zur Reifezeit; Fig. 4 die fachspaltige Kapsel.

eine dreilappige Narbe. Die Frucht ist eine dreifächrige Kapsel, bei welcher sich jedes Fruchtblatt in seiner Mitte spaltet; sie wird daher als fachspaltige Kapsel bezeichnet. Die vom Winde ausgeschüttelten Samen werden von diesem leicht weiter verbreitet. Ihr Keimling besitzt nur ein Keimblatt: die Tulpe ist eine einkeimblättrige Pflanze.

Der Keimling der Tulpe ist im Sameneiweiß eingelagert und das Keimblatt bildet eine Scheide, welche die Keimlingsknospe einhüllt. Bei der Keimung streckt sich das Keimblatt in die Länge und schiebt das Würzelchen sowie die Keimlingsknospe aus dem Samen heraus. An seiner Spitze aber bleibt das Keimblatt mit dem Sameneiweiß in Verbindung, um die aus diesem aufgesogene Nahrung dem Keimling zuzuführen, bis die Wurzeln und Blätter des jungen Pflänzchens hinreichend entwickelt sind. Viel häufiger als durch Samen vermehrt man die Garten-Tulpe durch Zwiebeln. Die Tulpe stammt aus dem Orient und wurde früher häufiger als jetzt in zahlreichen Spielarten in Gärten gezogen. Im XVII. Jahrhundert erreichte die Tulpenzucht in Harlem ihren Gipfel; man zahlte damals fabelhafte Preise für beliebte oder besonders seltene und schöne Sorten. — Auf Wiesen findet man mitunter die gelbblühende wilde Tulpe (*Tulipa silvestris*), deren spitze Perigonblätter innen am Grunde gebärtet sind. — Im Frühjahr blüht auf Wiesen und in Auen der Gelbstern (*Gagea lutea*) mit grundständigen, schmalen Blättern und gelbem, außen grünlichem Perigon. — Schon im März erscheinen die tiefblauen Blüten des zweiblättrigen Blausterns (*Scilla bifolia*). — Der nickende Milchstern (*Ornithogalum nutans*) hat lineale Blätter, ein weißes, außen grün gestreiftes Perigon sowie sechs blumenblattartige Staubgefäße.

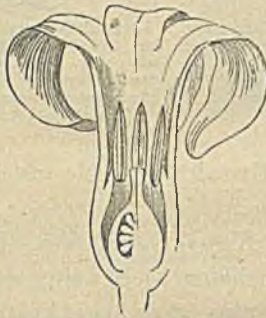
Hierher gehören mehrere beliebte Zierpflanzen: die weiße Lilie (*Lilium candidum*) mit eiförmiger Zwiebel, lanzettlichen Blättern, großen, glockigen Blüten, welche sechs weiße Perigonblätter, sechs Staubgefäße mit dottergelben Antheren und einen oberständigen Stempel tragen. Ihr namentlich abends wahrnehmbarer Duft lockt Nachtschmetterlinge an, welche die Bestäubung vermitteln. — Die Feuer-Lilie (*Lilium bulbiferum*) besitzt ein gelbrotes, innen am Grunde dunkel geflecktes Perigon, so daß die duftlosen Blüten von Tagfaltern leicht bemerkt werden können. — Die roten oder lilafarbenen, braun gefleckten Perigonblätter des Türkenbundes (*Lilium martagon*) sind zurückgerollt, die Blätter quirlständig. — Der hohe Stengel der Kaiserkrone (*Fritillaria imperialis*) trägt oben einen Schopf von Hochblättern, unter welchem die nickenden, gelbroten Blüten stehen. An der inneren Basis jedes Perigonblattes befindet sich eine Honigrube, die samt den Staubgefäßen in der überhängenden Blüte vor dem Regen geschützt sind. — Die wohlriechenden Blüten der Garten-Hyazinthe (*Hyacinthus orientalis*) stehen

Abb. 220.



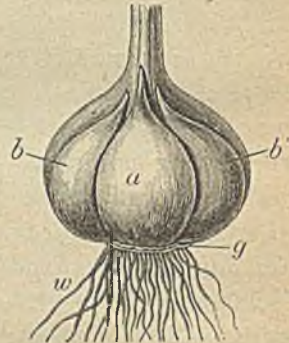
Eiförmige Zwiebel der weißen Lilie mit zugespitzten Deckschuppen und faseriger Wurzel.

Abb. 221.



Hyazinthenblüte im Längsschnitt; die Perigonröhre umschließt die kurzen Staubgefäße und den Stempel.

Abb. 222.



Zwiebel vom Knoblauch; *g* der Grund eines abgelösten Hüllblattes, *a*, *b*, *b'* Nebenzwiebeln, *w* Faserwurzeln.

in Trauben und besitzen ein verwachsenblättriges, trichterförmiges, sechspaltiges Perigon von blauer, rosenroter, weißer oder blaßgelber Farbe. In der Perigonröhre befinden sich sechs kurze Staubgefäße und ein Stempel mit oberständigem Fruchtknoten, kurzem Griffel und kleiner Narbe. Die Frucht ist eine fachspaltige, dreiklappige Kapsel. — Auf trockenen Stellen wachsen die schopfartige und die traubige Muskathyazinthe (*Muscari cumosum* und *racemosum*) mit blauen, krugförmigen Blüten.

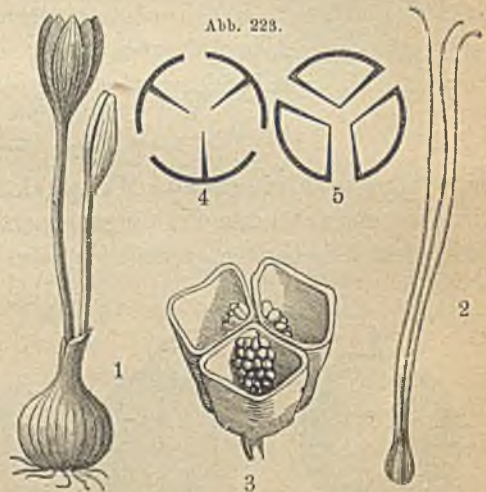
In Gemüsegärten werden mehrere Arten der Gattung Lauch (*Allium*) gebaut. Sie sind durch einen eigentümlichen Geschmack und starken Geruch ausgezeichnet und dadurch vor Beschädigung seitens mancher Tiere geschützt. Die Blüten stehen in einer Trugdolde, welche vor dem Aufblühen von einer Blütenscheide eingeschlossen ist. Hierher gehören die Sommer- und Winterzwiebel, der Schnittlauch, der Porre, der Knoblauch etc. — Die Sommerzwiebel (*Allium cepa*) hat plattkugelige Zwiebeln, unter der Mitte blasig erweiterte Stengel und grünlichweiße Blüten, deren Staubfäden beiderseits einen kurzen Zahn tragen. — Bei der Winterzwiebel (*Allium fistulosum*) sind die Zwiebeln länglicheiförmig und der hohle Stengel ist über der Mitte bauchig auf-

geblasen. — Der Schnittlauch (*Allium schoenoprasum*) hat sehr schwache, walzenförmige Zwiebeln, hohle Stengel, schmale, röhrenförmige Blätter und rotviolette Blüten. — Der Porre (*Allium porrum*) besitzt schmale, verlängerte, weißliche Zwiebeln, flache Blätter und weiße Blüten. — Die Zwiebel des Knoblauchs (*Allium sativum*) trägt mehrere kleine, länglich-lanzettliche, von rötlichweißen Hüllblättern umgebene Nebenzwiebeln. Am hohen Stengel stehen bis zur Mitte flache, lineale Blätter und an der Spitze die von der einblättrigen, mützenförmigen Blütenscheide umhüllte Trugdolde, welche außer kleinen, rötlichweißen Blüten noch kleine Brutzwiebeln enthält. — Von Nutzpflanzen ist hier auch die Flachslilie (*Phormium tenax*) hervorzuheben, deren Bastzellen eine feste, textile Faser liefern, welche namentlich in der Seilerei Verwendung findet (Neuseeländischer Flachs). — Der Saft der fleischigen Blätter mancher in Süd- und Ostafrika heimischen Aloearten (*Aloë*) findet in der Heilkunde Verwendung.

[Die echten Lilien sind Zwiebelgewächse, deren Blüten sechs freie oder verwachsene Perigonblätter, sechs Staubgefäße mit einwärts gekehrten Antheren, einen oberständigen Fruchtknoten, einen Griffel und eine dreiteilige Narbe haben; ihre Frucht ist eine fachspaltige, dreiklappige Kapsel.

b) Giftilien (*Melanthioideae*, VI. 3. 1).

[Die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) blüht zu Beginn des Herbstes ohne allen Laubblattschmuck. Ihre rotvioletten Blüten entspringen einem tief im Boden steckenden, mit braunen, schuppenförmigen Niederblättern umhüllten Knollen, der als Zwiebelknollen bezeichnet wird. Die lange Perigonröhre trägt einen trichterförmigen, sechsteiligen Saum, dessen Zipfel sich nachts und bei Regenwetter zusammenneigen. Mit der Perigonröhre sind die sechs Staubgefäße in ihrem unteren Teile verwachsen; sie besitzen *auswärts gewendete Antheren*. Der oberständige, am Grunde der Perigonröhre befindliche Fruchtknoten



Herbstzeitlose. Fig. 1 die ganze Pflanze (verkl.); Fig. 2 Fruchtknoten mit drei sehr langen Griffeln; Fig. 3 Querschnitt durch die Frucht; Fig. 4 Schema des Durchschnittes einer fachspaltigen und Fig. 5 einer wandspaltigen Kapsel.

1) mel (griech. meli) Honig, anthos Blüte; wegen der Honiggefäße am Grunde der Perigonblätter.

trägt drei sehr lange, fadenförmige Griffel mit nach außen gebogenen Narben. Sobald eine Biene zu dem an der Außenseite der Staubfäden ausgeschiedenen Honig vordringt, wird sie mit Pollen beladen und überträgt diesen in der nächsten Blüte auf die Narben. Der Fruchtknoten entwickelt sich in demselben Jahre nicht mehr zur Frucht, sondern überwintert im Boden, wo er vor Frost geschützt ist. Im nächsten Frühling entspringen aus einem neuen Knollen, der neben dem Blüten tragenden entstanden ist, mehrere breitlanzettliche, parallelnervige Blätter, in welchen die nötigen Nährstoffe für die neu entstehende Blütenknospe erzeugt werden. Allmählich erhebt sich zwischen dem Laube die aus dem Fruchtknoten der vorjährigen Blüte entstandene *dreifährige Kapsel*. Diese öffnet sich durch Spaltung der Fächer-scheidewände und wird darum als *wandspaltige Kapsel* bezeichnet. Die zahlreichen Samen sowie die anderen Pflanzenteile enthalten ein scharfes Gift, das Kolchizin, das die Pflanze vor Weidetieren schützt.

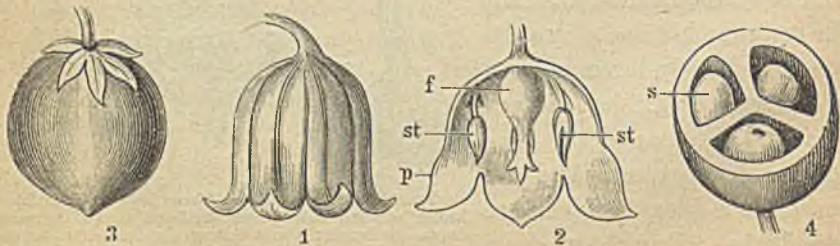
Auch der weiße Germer (*Veratrum album*) ist eine Giftpflanze; er wächst auf den Triften der Alpen. Sein hoher Stengel trägt elliptische, längsfaltige Blätter und eine zusammengesetzte Blütentraube. Die Blumenblätter sind außen grün, innen weiß. Der Wurzelstock enthält das als Heilmittel gebräuchliche Veratrin. — In Wäldern und Holzschlägen kommt der schwarze Germer (*Veratrum nigrum*) vor; er hat breitelliptische, kahle Blätter, purpurbraune Blüten und wird hie und da als Zierpflanze in Gärten gezogen.

[Die Giftlilien haben Knollen oder Wurzelstöcke und sechszählige Blüten mit nach auswärts gewendeten Antheren; der oberständige Fruchtknoten trägt drei Griffel und entwickelt sich zu einer scheidewandspaltigen Kapsel.]

c) Spargelartige (*Asparagoideae* ¹⁾).

*[Das wohlriechende Maiglöckchen (*Convallaria majalis*, VI. 1.) ist eine der schönsten Frühlingsblumen unserer Laub- und Nadelwälder. Aus dem kriechenden, verästelten, den Winter überdauernden Wurzel-*

Abb. 224.



Wohlriechendes Maiglöckchen. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Längsschnitt durch die Blüte, p Perigon, st Staubgefäße, f Fruchtknoten; Fig. 3 Frucht; Fig. 4 Querschnitt durch die dreifährige Beere, s Same.

¹⁾ *asparagus* Spargel.

stock entspringen zwei, anfänglich von Niederblättern geschützte, breit-elliptische, parallelnervige Blätter und ein schaftartiger Stengel. Die wohlriechenden, weißen Blüten stehen in den Achseln kleiner Hochblätter und bilden eine einseitwendige Traube. Ihr überhängendes, glockiges Perigon mit sechsspaltigem Saume schützt die sechs Staubgefäße und den Honig gegen Nässe. Der oberständige Stempel hat einen dreifährigen Fruchtknoten, der im August oder September zu einer kugligen *Beere* heranreift.

Das weißwurzlige Maiglöckchen (*Polygonatum officinale*, VI. 1.), auch Salomonsiegel genannt, besitzt einen wagrechten Wurzelstock, an dem die absterbenden Stengel siegelartige Eindrücke zurücklassen, einen kantigen, beblätterten Stengel und achselständige, hängende Blüten mit weißer Perigonröhre und grünem Saum.

— Der gebräuchliche Spargel (*Asparagus officinalis*, VI. 1.) bietet in seinen jungen, mit schuppenförmigen Niederblättern besetzten, fleischigen Stengeln ein wohlschmeckendes und wegen seines Gehaltes an Eiweißstoffen und an Asparagin auch nahrhaftes Gemüse. Läßt man die Triebe sich weiter entwickeln, so entspringen in den Achseln der schuppenförmigen Blätter Büschel von grünen, nadelförmigen Zweigen, welche man leicht für Blätter hält. Die grünlichweißen, kleinen, sechszähligen Blüten sind oft zweihäusig, die Früchte rote Beeren. — Das zweiblättrige Schattenblümchen (*Majanthemum bifolium*, IV. 1.) trägt zwei wechselständige, herzförmige Blätter und kleine, weiße Blüten mit vierteiligem Perigon und vier Staubgefäßen. — Der Stengel der vierblättrigen Einbeere (*Páris quadrifolia*, VIII. 4) hat vier breiteiförmige, quirlig gestellte, netznervige Blätter und eine gipfelständige, grünliche Blüte mit achtblättrigem Perigon, acht Staubgefäßen und einem Stempel, dessen Fruchtknoten vier fadenförmige Griffel trägt. Die Frucht ist eine bläulich-schwarze, giftige Beere.

Die Spargelartigen haben Wurzelstöcke und teils vollkommene, teils unvollkommene Blüten mit sechs-, seltener vier- oder achteiligem Perigon. Staubgefäße sind ebensoviel vorhanden als Perigonblätter. Der oberständige Fruchtknoten entwickelt sich zu einer Beere.

Familienkennzeichen der Lilienartigen: Einkeimblättrige Pflanzen mit unterirdischem Stamme (Zwiebel, Knolle oder Wurzelstock). Die regelmäßigen Blüten besitzen ein aus zwei

Abb. 225.



Spargel. Fig. A junger Sproß; Fig. B Zweig mit Blüten; Fig. C Frucht (Fig. A und B etwas verkl.).

Abb. 226.



Diagramm einer Lilienblüte.

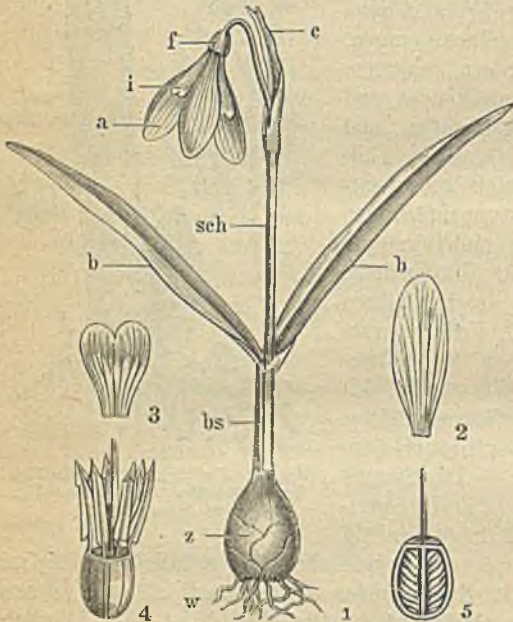
dreizähligen, seltener aus einem oder zwei vierzähligen Wirteln gebildetes kronenartiges Perigon, dessen Abschnitte entweder getrennt oder teilweise miteinander verwachsen sind; Staubgefäße kommen sechs, seltener vier oder acht vor. Der oberständige Fruchtknoten ist drei-, seltener vierfächrig, die Frucht eine Kapsel oder eine Beere.

Familie der Narzissenartigen (*Amaryllidaceae*, VI. 14).

Das Schneeglöckchen (*Galánthus nívalis*) wächst in feuchten Laubwäldern und gelangt oft schon im Februar oder anfangs März zur

Blüte. Aus der eirunden Zwiebel erheben sich, anfänglich von einem häutigen Hüllblatt geschützt, zwei parallelnervige Blätter und ein Schaft mit nickender Blüte, welche vor ihrer Entfaltung zum Schutze gegen den Frost von einer Blütenscheide eingeschlossen wird. Die sechs freien Blätter des Perigons stehen in zwei Kreisen; die drei äußeren sind weiß, die gleichfalls weiß gefärbten drei inneren etwas kleiner, oben ausgerandet und grün gestreift; letztere scheiden an ihrer Innenseite Honig ab, der die Insekten anlockt. Vor den Blättern des Perigons stehen die sechs Staubgefäße mit einer borstenförmigen Verlängerung und

Abb. 227.



Schneeglöckchen. Fig. 1 die ganze Pflanze, z Zwiebel mit den Faserwurzeln w, bs Blattscheide, sch Schaft, b Laubblätter, c Blütenscheide, f Fruchtknoten, a äußere, i innere Perigonblätter Fig. 2 ein äußeres, Fig. 3 ein inneres Perigonblatt; Fig. 4 Stempel und Staubgefäße; Fig. 5 Fruchtknoten im Längsschnitt. (Fig. 2–5 vergr.)

einwärts gewendeten Antheren, die sich an der Spitze mit zwei Löchern öffnen. Der unterständige Fruchtknoten ist dreifächrig und trägt einen langen Griffel, so daß die Narbe über die Staubgefäße hervorragt. Berührt ein Insekt die borstenförmigen Anhänge der

1) *amarýllis* Name der schönen Hirtin oder Nymphe Amaryllis, die in Virgils Hirtengedichten besungen wird.

Antheren, so wird es mit Pollen beladen und streift diesen später in einer anderen Blüte auf die die Staubgefäße überragende Narbe. Sind aber die Insekten ferngeblieben, so erschaffen gegen Ende des Blühens die Antherenträger und die nun nicht mehr so fest zusammenschließenden Fächer streuen den mehligem Pollen auf die tiefer gelegene Narbe der überhängenden Blüte. Als Frucht erscheint eine dreifährige, dreiklappig aufspringende, vielsamige Kapsel.

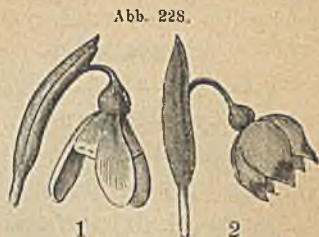


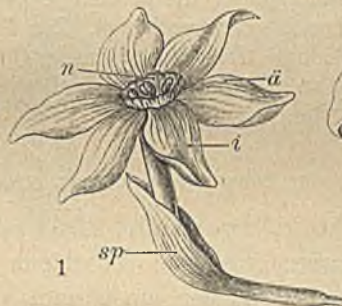
Abb. 228. Fig. 1 Blüte des Schneeglöckchens; Fig. 2 Blüte einer Knotenblume (verkl.).

Verwandt mit dem Schneeglöckchen ist die Frühlings-Knotenblume (*Leucójum vèrnum*). Sie unterscheidet sich von ihm durch die sechs gleichen, an der Spitze grün gefärbten und verlickten Perigonblätter. — Die gelbe Narzisse (*Narcíssus pseudonarcíssus*) hat ein verwachsenblättriges, teller-

Abb. 229.



Abb. 230.



Blüte der gelben Narzisse: *p* das sechsblättrige Perigon, *n* Nebenkron, *f* Fruchtknoten.

Fig. 1 Blüte der echten Narzisse; Fig. 2 diese im Längsschnitt *n* ein äußeres, *i* ein inneres Perigonblatt, *n* und *f* wie in Abb. 229 *a* Staubgefäße, *g* Griffel, *s* Samenknospen, *sp* Blütenscheide.

förmiges, blaßgelbes Perigon mit ausgebreitetem, sechstelligem Saume und einer goldgelben, langen, glockigen, am Rande welligen Nebenkron. — Bei der echten Narzisse (*Narcíssus poltícus*) ist das Perigon weiß, die Nebenkron sehr kurz, mit fein gekerbtem, scharlachrotem Rande. Beide Arten werden häufig als Zierpflanzen gezogen.

Die amerikanische Agave (*Agáve americána*) trägt dicke, stachelige, grundständige, mitunter 2 *m* lange Blätter, zwischen denen sich oft erst nach einer langen Reihe von Jahren ein 6—10 *m* hoher Trieb mit einem umfangreichen Blütenstande erhebt. Die gelblichen, wohlriechenden Blüten haben drei kelchartige äußere und drei kronenartige innere Perigonblätter. Nach dem Verblühen welken die oberirdischen Pflanzenteile und der Wurzelstock entwickelt neue Triebe. Aus dem Saft der jungen Blütenstände bereitet man ein Getränk, Pulque genannt; die Blattfasern werden zu Geweben benützt.

Verwandt mit den Pflanzen dieser Familie ist auch die echte Ananas (*Ananássa satíva*), welche aus Mittelamerika stammt und gegenwärtig in allen Tropenländern gezogen wird. Der etwa 0.3 *m* hohe Stamm trägt

fleischige, dorniggezähnte Blätter und eine mit einem Blätterschopfe gekrönte Ähre violetter Blüten. Aus den einzelnen Blüten eines Blütenstandes entstehen Beeren, welche zu einer fleischigen, zapfenähnlichen Sammelfrucht von gelber oder rötlicher Farbe verwachsen und einen den Erdbeeren ähnlichen Geschmack haben.

[Familienkennzeichen der Narzissenartigen: Einkeimblättrige, zwiebeltragende Pflanzen, deren regelmäßige Blüten sechs Perigonblätter und sechs Staubgefäße besitzen, welche in je zwei Kreisen stehen. Der dreifährige Fruchtknoten ist unterständig und entwickelt sich zu einer dreifährigen, vielsamigen Kapsel.

Familie der Simsenartigen (*Junciceae* ¹⁾).

Die Flatter-Simse (*Juncus effusa*, VI. 1.) und die gemeine Hainsimse (*Luzula campestris*, VI. 1.) sind so wie ihre zahlreichen verwandten Arten grasähnliche Kräuter mit Wurzelstöcken, knotenlosem, markerfülltem Stengel, linealen Blättern und sechsähligen Blüten, welche denen der Lilien ähneln. Durch ihr trockenhäutiges Perigon, durch die Staubgefäße mit stäubendem Pollen und durch die dreiästige, feingefiederte Narbe sind sie als windblütige Pflanzen gekennzeichnet. Die Frucht ist bei der Gattung Simse eine drei-, bei den Hainsimsen eine einfährige Kapsel. Die größeren Simsenarten dienen zu Flechtwerken, als Bindemittel, zum Verpacken von Glas und Porzellan etc.

Familie der Schwertlilienartigen (*Iridaceae*, III. 1. ²⁾).

Die deutsche Schwertlilie (*Iris germanica*) gehört zu den häufigsten Zierpflanzen. Aus dem fleischigen Wurzelstock entspringt ein aufrechter Stengel, welcher am Grunde von den schwertförmigen, reitenden Blättern scheidig umfaßt wird. Auf diese Weise erscheinen die zarten jüngeren Blätter durch die älteren geschützt. Die anfänglich von der häutigen Blütenscheide eingeschlossenen, großen, blauen Blüten besitzen ein sechsblättriges Perigon, dessen drei äußere Blätter zurückgebogen und auf der Oberseite gelb gebärtet sind, während die drei inneren, nicht gebärteten Perigonblätter aufrecht stehen und ihre Spitze einwärts neigen. Den äußeren Perigonblättern stehen die drei Staubgefäße gegenüber. Der unterständige, dreifährige Fruchtknoten trägt einen kurzen Griffel. Dieser teilt sich in drei blumenblattartige, auswärts gekrümmte Äste, welche den darunterliegenden Antheren Schutz vor Regen gewähren und am Ende zweilippig sind. Die größere Oberlippe ist hinaufgebogen und gespalten, während die kleine Unterlippe die Gestalt eines schmalen, quergespannten

¹⁾ *Juncus* Binse, von *jüngere* zusammenbinden: weil manche Arten zu Flechtwerk und zum Binden dienen. — ²⁾ *Iris* Regenbogen: vielleicht wegen der Vielfarbigkeit der Arten so genannt.

Läppchens hat. Dieses bildet mit der Oberlippe einen Schlitz, die Narbe. Die Insekten (Hummeln) benützen eines der äußeren Perigonblätter als Anflugplatz und dringen zwischen diesem und der darüberliegenden Anthere zu dem am Grunde der Blütendecke ausgeschiedenen Honig. Dabei

Abb. 231.



Blüte der deutschen Schwertlilie; *α* äußeres, zurückgebogenes und gebärtetes, *i* inneres, einwärts geneigtes, nicht gebärtetes Perigonblatt, *st* Staubgefäß, *n* eine der drei Narben.

Abb. 232.

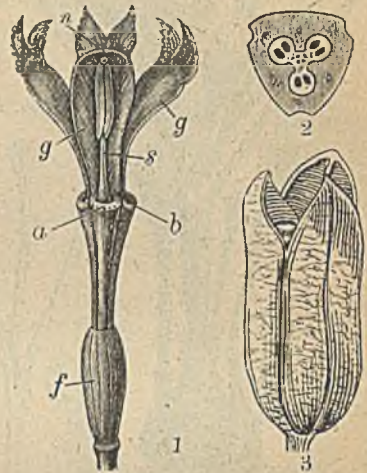


Fig. 1 Blüte der Schwertlilie nach Entfernung des Perigons; *a* Anheftungsstelle der äußeren, *b* der inneren Perigonblätter, *s* Staubgefäß, *f* Fruchtknoten, *g* Griffel, *n* Narbe; Fig. 2 Querschnitt durch den Fruchtknoten; Fig. 3 facispaltige Kapsel.

Abb. 233.



Querschnitt durch die jungen Blätter einer Schwertlilie, um die „reitende“ Anordnung der Blätter zu zeigen; *b*, *b'*, *b''* dem Alter nach aufeinanderfolgende Blätter.

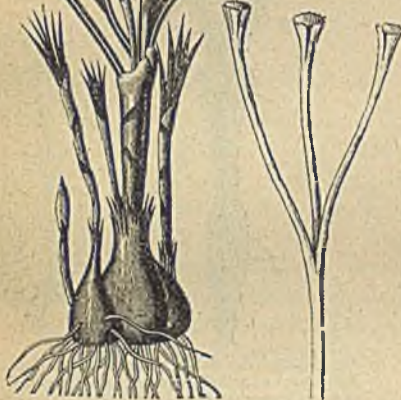
wird der Rücken des Tieres mit Pollen bestäubt. Verläßt die Hummel die Blüte, so hebt sie mit ihrem Rücken die Unterlippe des Griffelastes. Dadurch wird die schlitzförmige Narbe geschlossen und Selbstbestäubung vermieden: erst beim Eindringen in die nächste Blüte streift die Hummel über den dünnen Rand des quergespannten Läppchens und lagert den Pollen auf der Narbe ab. Als Frucht erscheint eine dreifährige, fachspaltige Kapsel.

Die getrockneten Wurzelstöcke der florentinischen Schwertlilie (*Iris florentina*) mit bläulichweißen, wohlriechenden Blüten liefern die „Veilchenwurzel“. — An Sümpfen und Teichen wächst die Wasser-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*) mit schmalen, schwertförmigen Blättern und gelben, ungebärteten Blüten. Ihre inneren Perigonzipfel sind lineal, schmaler und kürzer als die blattartigen Narben. — [Der Frühlings-Safran (*Crócus vernalis*) ist eine beliebte Zierpflanze. Aus der knollenförmigen Zwiebel

Abb. 234.



Abb. 235.



Echter Safran. Abb. 234 die ganze Pflanze (verkl.);
Abb. 235 Griffel des echten Safrans mit den drei trichter-
förmigen Narben (vergr.).

(Knollenzwiebel) entspringen die schmalen, an den Rändern zurückgerollten Blätter sowie die Blüten mit häutiger Blütenscheide, blumenkronartigem, röhrigem, oben trichterförmig erweitertem Perigon, drei Staubgefäßen und einem unterständigen Fruchtknoten, welcher einen dreiteiligen Griffel mit trichterförmigen Narben trägt. — Der echte Safran (*Crocus sativus*), eine im Orient heimische Gewürzpflanze, wird unter anderem auch in Niederösterreich und Ungarn im großen gebaut. Seine Blütenscheide ist zweiblättrig, die Perigonröhre weißlich, der Saum hellviolett und dunkler geadert. Die nutzbaren Teile sind die stark riechenden und farbstoffreichen, trichterförmigen Narben. Am meisten geschätzt ist der orientalische Safran aus Persien und Kleinasien, nächst diesem der österreichische. — Als Zierpflanze wird die gemeine Siegwurz (*Gladolus communis*)

gezogen; sie hat schwertförmige Blätter und purpurrote, symmetrische, fast zweilippige Blüten mit drei spatelförmigen Narben.

Abb. 236.



Diagramm der Blüte
der Schwertlilie.

Familienkennzeichen der Schwertliliartigen: Einkeimblättrige Kräuter mit Wurzelstöcken oder Knollenzwiebeln und regelmäßigen oder symmetrischen Blüten. Diese haben ein blumenkronartiges, sechsblättriges, aus zwei Blattkreisen gebildetes Perigon, drei Staubgefäße und einen unterständigen Fruchtknoten, welcher einen oben dreiteiligen Griffel mit drei Narben trägt. Die Frucht ist eine dreifährige, fachspaltige, vielsamige Kapsel.

Familie der Palmen (*Pálmae*¹⁾).

a) Fiederpalmen (*Phoeniceae*²⁾).

Die Dattelpalme (*Phoenix dactylifera*, XXII. 6.) ist über Nordafrika, Arabien und Südostasien verbreitet, wird aber auch in Südeuropa

¹⁾ *pálma* die flache Hand, weil die Blätterform mancher Arten der flachen Hand ähnelt. — ²⁾ *phoenix* Palme.

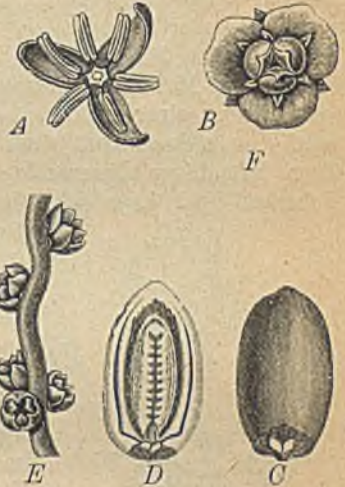
gepflanzt. Da ihre Wurzel tief in den Boden dringt, vermag diese Palme auch im heißen Wüstensand fortzukommen, wenn dieser nur in der Tiefe Wasser birgt. Ihr hoher, biegsamer Stamm trägt oben ein Büschel 2—3 m langer, *fiederförmig zerteilter Blätter*, deren Abschnitte dem Anprall des Windes leichter auszuweichen vermögen als ein großes Blatt mit ungeteilter Spreite. In den Blattachseln erscheinen die anfangs

Abb. 237.



Dattelpalme (verkl.).

Abb. 238.

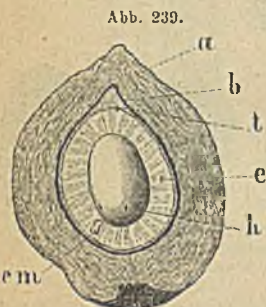


Blüten und Früchte der Dattelpalme. Fig. A Staubblüte (vergr.); Fig. B Stempelblüte (vergr.); Fig. C Frucht; Fig. D diese im Längsschnitt; Fig. E fleischig verdickter Zweig einer Fruchtblütenrispe; Fig. F fruchttragende Rispe (verkl.).

von einer Blütenscheide (Spatha) eingeschlossenen, reichblütigen Rispen, deren fleischig verdickte Zweige ungestielte Blüten tragen und daher als Kolben bezeichnet werden. Die kleinen, zweihäusigen Blüten besitzen eine doppelte Blütendecke, deren jede aus drei sehr kleinen Blättern besteht: die äußere ist kelchartig und die innere kronenartig. Die Blütendecke umgibt entweder sechs Staubgefäße oder einen von drei Fruchtblättern gebildeten Stempel. Die Bestäubung erfolgt durch den Wind, worauf sich aus

dem oberständigen Fruchtknoten eine Beere entwickelt, deren Same ein hartes Sameneiweiß besitzt. Die Früchte, die bekannten Datteln, bilden in manchen Gegenden das Hauptnahrungsmittel; sie dienen auch zur Gewinnung des Dattelhonigs und Dattelweines.

Die Kokospalme (*Cocos nucifera*, XXI. 6.) ist gegenwärtig über alle Länder innerhalb der Wendekreise verbreitet und bildet dort, namentlich in niedrigen Küstengegenden, ausgedehnte Wälder. Ihr hoher Stamm trägt 3—5 m lange Fiederblätter und einhäusige Blüten. Die Kokospalme ist die nützlichste aller Palmen; sie trägt schon vom achten Jahr an Früchte, und zwar zu allen Jahreszeiten. Es sind Steinfrüchte (Kokosnüsse), welche die Größe eines Menschenkopfes erreichen. Ihre Schale besteht aus einer äußeren lederartigen, einer mittleren faserigen und einer inneren harten Schicht, welche einen Samen mit zum Teil milchigem Sameneiweiß umschließt. Wegen ihrer lufthaltigen Faserschicht schwimmt eine zufällig ins Meer gelangte Kokosnuß und kann, da die harte Steinschicht den Samen vor dem Verderben durch Seewasser schützt, von der Strömung an ferne Küsten getragen werden, ohne die Keimfähigkeit ihres Samens zu verlieren. Die Samen werden roh oder zubereitet gegessen; durch Kochen und Auspressen gewinnt man daraus das Kokosnußöl, auch Palmöl genannt, welches zur Kerzen- und Seifenfabrikation dient. Die ausgepressten Kerne werden als Viehfutter benützt. Aus den harten Steinschalen bereitet man allerlei Gefäße, Knöpfe etc., während der mittlere Teil der Fruchtschale eine textile Faser liefert. Das flüssige Sameneiweiß gibt ein kühlendes Getränk (Kokosmilch). Durch Einschnitte in den noch geschlossenen Blütenstand gewinnt man einen Saft, welcher durch Gärung Palmwein, durch Eindampfen Palmzucker liefert. Die Knospen junger Pflanzen werden als Gemüse (Palmkohl) verspeist;



Längsschnitt durch eine Kokosnuß nach Entfernung der äußeren lederartigen Schicht der Fruchtschale; a die mittlere faserige, b die innere steinharte Schicht der Fruchtschale, c Samenhaut, d Sameneiweiß, e Keimling, f Hohlraum im Sameneiweiß. (Verkl. 1/1.)

die Blätter dienen zum Bedecken der Dächer und zu Flechtarbeiten. Ältere Stämme dienen als Bau- und Werkholz. — Auch die orangefarbenen Früchte der in Westafrika vorkommenden Ölpalme (*Elaeis guineensis*, XXI. 6.) werden zur Ölgewinnung verwendet. — Das Mark der Sagopalme (*Sagou Rumphii*, XXI. 6.), welche auf den Sundainseln einheimisch ist, aber auch sonst in den Tropen gepflanzt wird, ist reich an Stärkemehl und kommt unter dem Namen „Sago“ in den Handel. — Die kopfgroßen Früchte der Elfenbeinpalm (*Phytélephas macrocarpa*, XXII. 6.) aus Südamerika enthalten Samen, deren beinhartes Eiweiß das von den Drechslern verarbeitete „vegetabilische Elfenbein“ liefert. — In ihren Blüten stimmt die Rohrpalm (*Calamus drico*, VI. 1.) mit den Palmen überein, während sie in ihrem Habitus den Schilfgräsern nahesteht. Von den übrigen Palmen weicht sie schon dadurch ab, daß ihr dünner, schilfähnlicher Stamm der Länge nach mit stacheligen Fiederblättern besetzt ist und keine Blätterkrone am Gipfel trägt. Die von der stacheligen Hülle befreiten schlanken Stämme kommen als „spanisches Rohr“ in den Handel.

b) Fächerpalmen (*Coryphaeae*¹⁾).

Die Zwergpalme (*Chamaerops humilis*, XXII. 6.) gehört der Mittelmeerflora an. Sie besitzt einen kurzen Stamm, *handförmig geteilte, fächerförmige*, 1—2 m lange Blätter und ungenießbare, einsamige, den Oliven ähnliche Früchte. Wegen der zierlichen Blätter wird sie auch bei uns in Treibhäusern gezogen. Die Bastfasern werden zur Papierfabrikation verwendet oder, mit Kamelhaaren vermischt, zu Stricken, Segeltuch, Zeltdecken etc. verarbeitet.

Abb. 240.



Zwergpalme (verkl.).

Eine der wichtigsten Palmen ist die gemeine Fächerpalme (*Borassus flabelliformis*, XXII. 6.), welche vornehmlich Ostindien angehört und gleich der Kokospalme gepflanzt und benützt wird. — Durch einen verzweigten Stamm ist die in Ägypten vorkommende Dumpalme (*Hyphaena crinita*, XXII. 6.) ausgezeichnet; ihr Sameneiweiß wird auch als vegetabilisches Elfenbein verarbeitet. — Die Blätter der amerikanischen Palmetto-Palme (*Chamaerops palmetto*, XXII. 6.) liefern Material zu leichten Hüten und die Stämme gutes Bauholz.

Familienkennzeichen der Palmen: Holzpflanzen mit einfachem Stamme und großen, fächer- oder fiederförmigen Blättern. Die unansehnlichen, ein- oder zweihäusigen, seltener vollkommenen Blüten stehen in dichten, oft kolbigen Blütenständen, welche in der Jugend vollständig, später bloß am Grunde von scheidigen Hochblättern (*Spatha*) eingehüllt sind. Die Blüten besitzen eine doppelte, aus zwei dreizähligen Blattkreisen gebildete Blütendecke, eine kelchartige äußere und eine kronenartige innere. Vor den Perigonblättern stehen sechs Staubgefäße. Der oberständige Stempel wird aus drei Fruchtblättern gebildet. Die Frucht ist beeren- oder steinfruchtartig, dabei von verschiedenem Bau der Fruchtschale.

¹⁾ *koryphaios* an der Spitze, obenan stehend; wegen der an der Spitze des Stammes stehenden Blätter.

Familie der Aronartigen (*Aráceae*¹) und der Rohrkolbenartigen (*Typháceae*²).

Der gefleckte Aron (*Arum maculatum*, XXI. 1.) besitzt einen knollenartigen, unterirdischen Stamm und grundständige, pfeilförmige Blätter, welche häufig dunkle Flecken zeigen. Seine einhäusigen Blüten stehen an einem gemeinschaftlichen Kolben, welcher von einer blaßgrünen, blattartigen Scheide umhüllt ist. Diese erscheint nach oben hin weit geöffnet, in der Mitte eingeschnürt und am Grunde kesselförmig erweitert. In der Mitte des Kolbens befinden sich die in einem Ringe angeordneten Staubblüten; darunter stehen die Stempelblüten. Ihre Bestäubung erfolgt durch Mücken, welche,

Abb. 241.



Gefleckter Aron. Fig. A Pflanze (verkl.); Fig. B Kolben nach Entfernung der Blütenscheide, a die aus Borsten gebildete Reuse, b Staubblüten, c Fruchtblüten.

durch den widerlichen Duft angelockt, das keulig verdickte obere Ende der Achse als Anflugstange benützen und längs des Kolbens hinabklettern, um zu den saftreichen, den Kessel auskleidenden Zellen zu gelangen. Durch die über den Staubblüten befindliche, aus abwärts gerichteten Borsten gebildete Reuse wird den Mücken der Rückweg so lange versperrt, bis der Pollen aus den Antheren quillt. Dann erschlaffen die Borsten der Reuse und die mit Pollen behafteten Insekten können diesen zu anderen jungen Pflanzen bringen, deren Fruchtblüten sich bereits entfaltet haben und nach der Bestäubung zu scharlachroten Beeren entwickeln. Der Wurzelstock wird in der Heilkunde verwendet. — Ähnliche Blüten besitzt die bei uns häufig als Zimmerpflanze gezogene afrikanische Drachenwurz (*Richardia africana*, XXI. 1.) mit großer, weißer, tütenförmiger Blütenscheide. — Der an Teich- und Flußufern wachsende

Kalmus (*Acorus calamus*, VI. 1.) liefert durch seinen gewürzhaften Wurzelstock ein Arzneimittel. Er besitzt schmale, schwertförmige Blätter und einen Schaft, welcher in eine flache, blattartige Spitze ausläuft. Ungefähr in der Mitte des Schaftes entspringt der nackte Kolben mit vollkommenen Blüten, welche ein aus sechs Schüppchen bestehendes Perigon, sechs Staubgefäße und einen Stempel besitzen. Der Kalmus stammt aus Südasien und trägt bei uns nie Früchte, weil hier jene Insekten fehlen, welche in der Heimat der Pflanze (China und Indien) die Bestäubung bewirken. Dort bilden sich an den Kolben rötliche Beeren aus.

Der breitblättrige Rohrkolben (*Typha latifolia*, XXI. 1.) wächst in Teichen und Sümpfen. Aus dem kriechenden Wurzelstock erhebt sich der

¹) *Arum* alter Name der Gattung. — ²) *typha* Rohrkolben.

knotenlose Halm mit breitlinealen, am Grunde scheidigen Blättern und mit zwei übereinander stehenden Blütenkolben, von welchen der obere Staubblüten mit drei Staubgefäßen, der untere Fruchtblüten mit einem Stempel ohne Perigon enthält. Die Bestäubung erfolgt durch den Wind, der auch die reifen Nüßchen durch die am Fruchtstiel stehenden Härchen leicht weiter verbreitet. — Die Blüten des ästigen Igelkolbens (*Sparganium ramosum*, XXI. 3.) stehen in kugligen Köpfchen, von denen die oberen Pollen-, die unteren Fruchtblüten enthalten.

Familien der Wasserlinsen- (*Lemnaceae*¹⁾ und der Laichkrautartigen (*Najadaceae*²⁾.

Die vielwurzlige Wasserlinse (*Lemna polyrhiza*, II. 1.) bildet häufig einen grünen Überzug auf stehenden Gewässern und dient vielen Wassertieren zur Nahrung. Im Herbst sinken diese Pflänzchen auf den Grund der Gewässer, entgehen so den Unbilden des Winters und steigen erst im Frühling wieder empor. Das scheibenförmige Laub trägt unten ein Büschel haarförmiger Wurzeln und an der Seite unscheinbare Blüten, die zwei Staubgefäße und einen Fruchtknoten enthalten. Zumeist pflanzen sich die Wasserlinsen durch Sprossung des Laubes fort.

Das schwimmende Laichkraut (*Potamogeton nitans*, IV. 4.) ist eine Wasserpflanze mit untergetauchten Blättern und in Ähren stehenden, vierzähligen Blüten, aus deren Fruchtknoten vier Nüßchen entstehen. — Das Meer- oder Seegrass (*Zostera marina*, XXI. 1.), eine im Schlamme wurzelnde, einhäusige Meerespflanze, hat einen kriechenden Stengel, lineale Blätter sowie nackte Blüten und liefert, getrocknet, das bekannte Füll- und Polstermaterial.

Familie der Gräser (*Gramineae*³⁾.

a) Ährengräser.

Der gemeine Roggen (*Secale cereale*, III. 2.) hat eine büschelige Wurzel, deren Fasern bis in die tieferen, feuchten Bodenschichten dringen, und einen hohlen, gegliederten Halm. An den Knoten des Halmes entspringen die zweizeilig angeordneten, parallelnervigen Blätter mit langer, gespaltener, den Halm umfassender Scheide und linearer Spreite. Die Blattscheiden der unteren Blätter umschließen den noch in Entwicklung begriffenen Teil des Halmes samt den daran befindlichen Blättern und Blüten, bis sie hinreichend erstarkt sind. Auch gibt die Blattscheide dem noch in Streckung begriffenen Halm größere Festigkeit und richtet den oberen Teil eines geknickten Halmes durch stärkeres Wachstum an der Außenseite der Bruchstelle wieder auf. An der Grenze von Scheide und Spreite befindet sich ein trockenes Häutchen, das Blatthäutchen, welche das Eindringen des Wassers zwischen Halm und Blattscheide verhindert. Die vollkommenen Blüten stehen in Ährchen, die zu einer zu-

¹⁾ *linne* Teich. — ²⁾ *náo* ich fließe, *nais* Najade, Wassernymphe. Die Namen deuten den Standort dieser Pflanzen an. — ³⁾ *grámen* Gras.

sammengesetzten Ähre vereinigt sind. Jedes Ährchen ist außen von zwei pfriemlichen Hüllblätchen, den Hüllspelzen, gestützt. Nach Entfernung dieser Spelzen sehen wir in jedem Ährchen zwei Blüten und einen Ansatz zu einer dritten Blüte. Jede dieser Blüten ist von zwei Hochblättern eingehüllt, einem äußeren größeren, dessen deutlich entwickelter Mittelnerv (Kiel) verlängert als Granne am Ende

Abb. 242.

Abb. 243.

Abb. 244.



Teil eines Roggenhalmes; *h* Halmglied, *k* Knoten, *s* die gespaltene, rinnenförmige Blattscheide, *l* Blatthäutchen, *f* unterer Teil der Blattspreite.

Fig. 1 Roggenähre; Fig. 2 schematische Darstellung eines Ährchens mit zwei vollständigen Blüten 1, 2 und dem Ansatz einer dritten Blüte 3; *a*, *a* die beiden Hüllspelzen des Ährchens, *s* Deck- und *v* Vorspelze der einzelnen Blüten des Ährchens, welche drei Staubgefäße und einen Fruchtknoten mit zweiteiliger Narhe besitzen; *l*, *l* zwei Schüppchen. Am oberen Ende der Spindel *x* stehen zwei leere Deckspelzen.

Roggen. Fig. 1 ein Ährchen des Roggens mit zwei Blüten. *b*, *b* die beiden Hüllspelzen des Ährchens. *a* Deck-, *i* Vorspelze der einzelnen Blüten, *s* Staubgefäße, *n* Narbe; Fig. 2 eine ausgebreitete Blüte, *a* Deck-, *b* Vorspelze, *s* Staubgefäße, *f* Fruchtknoten, *n* Narben, *l* zwei Schüppchen; Fig. 3 Blüte nach Entfernung der Deck- und Vorspelze, *s*, *f*, *n*, *l* wie in Fig. 2; Fig. 4 Vor-, Fig. 5 Deckspelze, *gr* Granne. (Fig. 1–5 vergr.)

der Spelze vorsteht (Deckspelze), und einem inneren kleineren, das unbegrannt ist (Vorspelze). Beide bilden vor der Entfaltung der Blüte eine schützende Hülle für die zarten Blütenteile. Innerhalb der Deck- und Vorspelze, welche auch als untere und obere Blütenspelze bezeichnet werden, bemerkt man zwei kleine Schüppchen, die später anschwellen und die Blütenspelzen auseinander drängen, so daß die an langen Fäden herabhängenden Staubbeutel der drei Staubgefäße herauszutreten vermögen. Schon ein schwacher Windstoß bewegt die an langem Halm stehende Ähre und der stäubende Pollen gelangt auf die zwei ge-

fiederten Narben, die auf dem einfährigen, einsamigen, oberständigen Fruchtknoten stehen. Bald darauf schrumpfen die beiden Schüppchen ein und die Blütenspelzen bedecken den Fruchtknoten. Dieser entwickelt sich unter ihrem Schutze zu einer einsamigen Frucht, deren Fruchtschale mit der Samenhaut verwachsen ist (Kornfrucht). Am Querschnitt des Samens sieht man den von der Kleberschicht umgebenen Mehlkörper, dem der Keimling mit einem Teil des Keimblattes seitlich anliegt und dem jungen Pflänzchen anfänglich die zu seiner Entwicklung notwendigen Nährstoffe entnimmt.

Abb. 245.



Schematischer Längsschnitt durch ein Roggenkorn. a Mehlkörper, k Kleberschicht, rechts unten der Keimling mit dem Wurzelchen *w* und dem Stämmchen *st*, s Epithel des Keimblattes, das beim Keimen die Reservestoffe aus dem Mehlkörper aufsaugt und dem Keimling zuführt.

Je nachdem der Roggen im Herbst oder im Frühjahr gesät wird, unterscheidet man Winter- und Sommerroggen. Der Roggen ist wegen des reichen Gehaltes an Stärkemehl nächst dem Weizen das nahrhafteste Getreide. Er ist die wichtigste Brotfrucht Mitteleuropas, da er an Orten noch gedeiht, wo der Weizen nicht mehr vorkommt oder wenig einträglich ist. Der Anbau des Roggens reicht in Schweden bis zum Polarkreis, im russischen Reiche bis nach Finnland. Die gemahlenen Körner geben das Roggen- oder Schwarzmehl. Das erste Aufschütten der gedroschenen und von der Spreu befreiten Körner der verschiedenen Getreidearten auf der Mühle (das Schrotten) bezweckt das Losschälen des Kernes von seinen Hüllen; letztere liefern die Kleie, die zerbrochenen Kerne aber Schrot oder Grütze, und wenn sie eigens abgerundet sind, die Graupen. Durch wiederholtes Aufschütten des Schrottes oder der Grütze entsteht Grieß oder Mehl, je nachdem man diese zu feinen Körnern in der Größe eines Mohnkornes zerreibt oder zu Pulver zermalmt. Das Roggenmehl enthält über 50% Stärke und 10—16% Kleber. Es dient zur Bereitung des nahrhaften und gesunden, lange schmackhaft bleibenden Schwarzbrottes und zur Gewinnung der Roggenstärke. Die Kleie wird besonders als Viehfutter benützt. Roggen findet auch zur Branntweinbereitung Verwendung (Kornbranntwein). Das Stroh braucht man zu Seilen, Matten, Betteinlagen, zu Strohpapier und, zerschnitten, als Häckerling zum Futter für Pferde und Rinder.

Der gemeine Weizen (*Triticum vulgäre*, III. 2.) wird als Winter- und Sommerfrucht namentlich im südlichen Mitteleuropa gebaut. Seine mehrblütigen Ährchen besitzen breite Hüllspelzen; sie stehen wie jene des Roggens einzeln in den Ausschnitten der Spindel und kehren der letzteren die flache Seite zu. Die Deckspelze kann begrannt oder unbegrannt sein (Kolben- und Bartweizen). Der Weizen erfordert zum Anbau guten Boden und bedarf unter unseren Zerealien der meisten Wärme. Er ist über die gemäßigten und subtropische Zone der Alten und Neuen Welt verbreitet. In Europa ist Ungarn das Hauptweizenland; in Norwegen geht der Weizenbau bis Drontheim, in Rußland bis Petersburg. Der Weizen liefert das feinste und

weißeste Mehl; es wird zur Bereitung des Weißbrotes und verschiedener Backwerke, dann zur Makkaroni-, Grieß- und Stärkeerzeugung verwendet.



Ähre eines unbegrannten Weizens.

Ähre einer begrannten Gerste.



Ein vierblütiges Ährchen des gemeinen Weizens; *h, h* die beiden Hüllspelzen; *1, 2, 3, 4* die einzelnen Blüten des Ährchens (vergr.).

Die Weizenhalme geben gutes Stroh zu Viehfutter und dienen zu Flechtwerken, namentlich zu Strohhüten. — Seltener werden die Weizenarten mit beschalten, d. h. mit Spelzen umhüllt bleibenden Körnern gebaut. Dazu gehören der Spelz (*Triticum spelta*, III. 2.) mit breiten, zweizähligen Deckspelzen und wenig hervortretendem Kiel, der Emmer oder das Zweikorn (*Triticum dicoccum*, III. 2.) mit stachelspitzigen Deckspelzen, stark hervortretendem Kiel und meist zwei Körnern in den reifen Ährchen, endlich das Einkorn (*Triticum monococcum*, III. 2.) mit einem geraden, zahnförmigen Kielende, zwei seitlichen Zähnen an jeder Deckspelze und meist einkörnigen Ährchen. Die drei letztgenannten Weizenarten stellen an Boden und Klima geringere Ansprüche. Das Einkorn wird namentlich auf magerem Boden in Gebirgsgegenden gebaut. — Hieher gehören auch die verschiedenen wildwachsenden Arten der Gattung *Triticum*, die Quecken. Eines der lästigsten Unkräuter ist die Ackerquecke (*Triticum repens*, III. 2.), weil sie mit ihren Ausläufern sich weit ausbreitet, den Boden aussaugt, als ausdauernde Pflanze alljährlich wieder erscheint und schwer auszurotten ist. Ihr Wurzelstock liefert den Graswurzeltee, die grünen Teile ein gutes und reichliches Futtergras. Sie unterscheidet sich von den angebauten Weizenarten durch die schmalen Spelzen und die flachen Ährchen, welche mit der Breitseite gegen die Spindel (also quer) gestellt sind. Dadurch sind die Quecken auch leicht von den ähnlichen Lolcharten (*Lolium*) zu unterscheiden, deren Ährchen die schmale Seite der Spindel zuwenden. — Bei der gemeinen Gerste (*Hordeum vulgare*, III. 2.) sitzen die einblütigen Ährchen, deren Hüllspelzen lineal sind, zu dreien in den Ausschnitten

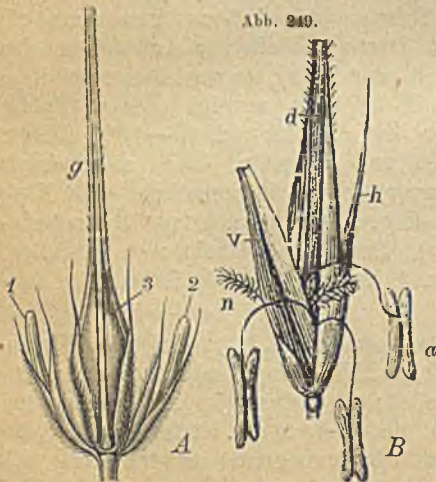


Fig. A drei nebeneinanderstehende einblütige Ährchen der zweizeiligen Gerste: *1* und *2* unvollkommene, *3* vollkommene Blüte; Fig. B das mittlere der drei Ährchen, aufgeblüht, *h* die untere, in eine Borste endigende Hüllspelze, *d* Deckspelze (die Spitze mit der Granne ist abgeschnitten), *v* zweikeelige Vorspelze, *a* Staubgefäße, *n* Narbe. (Fig. A und B vergr.)

der Spindel. Ihre Deckspelzen sind in der Regel mit langen Grannen versehen, selten unbegrannt. Weil die zwei gegenständigen Ähren an die Spindel gedrückt erscheinen, so treten die vier übrigen auf jeder Seite stärker hervor, wodurch die Fruchtfähre vierzeilig wird. — Die sechszeilige Gerste (*Hordeum hexdistichum*, III. 2.) entwickelt alle Blüten in sechs gleichförmigen Reihen („Zeilen“). — Bei der zweizeiligen Gerste (*Hordeum distichum*, III. 2.) sind jederseits nur die mittleren Ähren fruchtbar. — Die Gerste beansprucht eine geringere Sommerwärme; sie geht deshalb unter allen Getreidearten am weitesten nach Norden, gedeiht noch in Schottland, selbst noch am Nordkap und am Weißen Meere. Den Bewohnern der Alpen und des hohen Nordens dient sie als Brotrucht. Sonst wird die Gerste zur Graupen-, Grieß- und Malzbereitung, zum Branntweinbrennen oder als Geflügelfutter verwendet. Gerstenstroh wird wie das der übrigen Zerealien benützt. — An Wegen und auf Schutt findet man eine wildwachsende Gerstenart, die Mäusegerste (*Hordeum murinum*, III. 2.), bei welcher die zwei seitlichen Ähren unfruchtbar und unter den Hüllspelzen deutlich gestielt sind.

Der Taumel-Lolch (*Lolium temulentum*, III. 2.) wächst auf Äckern und ist ein besonders unter Sommergetreide häufiges und höchst lästiges Unkraut, weil sein Same mehrere Jahre in der Erde liegen kann, ohne die Keimkraft zu verlieren. Er erscheint daher in nassen Jahren oft in großer Menge, so daß Unerfahrene dann sogar behaupten, das Getreide habe sich in Lolch verwandelt. Unter allen europäischen Gräsern schreibt man diesem allein giftige Eigenschaften zu. Der Taumel-Lolch unterscheidet sich von unseren übrigen Ährengräsern, namentlich aber von der ihm ähnlichen Acker-Quecke, dadurch, daß die einzeln in den Ausschnitten der Spindel stehenden, plattgedrückten Ährchen mit der schmalen Seite gegen die Spindel gerichtet sind und daß (im Gegensatz zu den übrigen Lolcharten) seine Hüllspelzen länger als die Ährchen und die Blütenspelzen begrannt sind. — Beim ausdauernden Lolch (*Lolium perenne*, III. 2.), auch englisches Raigras genannt, sind die Hüllspelzen kürzer als die (gleichfalls mit der schmalen Seite gegen die Spindel gestellten) Ährchen. Dieses Gras wird häufig zur Anpflanzung von Rasen in Ziergärten verwendet und liefert, vor der Blütezeit gemäht, ein gutes Futter. Die rasenbildende Fähigkeit, welche diesem und den meisten ausdauernden Gräsern eigen ist, beruht darauf, daß der die Vegetationsruhe überdauernde Wurzelstock außer Halmen auch reichliche Blattbüschel entwickelt.

b) Rispenährengräser.

Das Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*, III. 2.), auch Timotheusgras genannt, ist eine auf Wiesen häufig vorkommende Futterpflanze, welche wegen ihrer zahlreichen Ausläufer eine dichte Grasnarbe liefert. Die Blüten stehen in sehr kurz gestielten Ährchen und setzen eine walzenförmige, ährenähnliche Rispe zusammen. Ihre einblütigen Ährchen haben zwei kurzbegrannte, kielig zusammengedrückte und am Kiele bewimperte Hüllspelzen, zwei häutige Blüten-



Abb. 250.

Wiesen-Lieschgras Fig. 1 Rispenähre: Fig. 2 Hüllspelzen, kielig zusammengedrückt, kurz begrannt und am Kiele borstig bewimpert; Fig. 3 diese stärker vergrößert und quer durchschnitten; Fig. 4 Blüte samt Deck- und Vorspelze. (Fig. 2—4 vergr.)

Rispenähre. Die beiden Hüllspelzen der zwei- bis sechsblütigen Ährchen sind kürzer als die Blütenspelzen, die Deckspelze jeder Blüte erscheint an der Spitze in drei bis fünf Zähne geteilt.

spelzen, drei Staubgefäße und einen Fruchtknoten mit zwei fiedrigen Narben. Die Kornfrucht ist von den Seiten her etwas zusammengedrückt.

Beim Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*, III. 2.) sind die grannenlosen Hüllspelzen der einblütigen Ährchen unten verwachsen und die Blüten von einer einzigen, schlauchförmigen, mit einer Rückenranne versehenen Blütenspelze eingeschlossen. Er blüht zeitlich und liefert, früh gemäht, ein gutes Futter. — Der angenehme Geruch des Heues wird vorzugsweise durch das Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*, II. 2.) bewirkt. Von den drei Blüten seiner Ährchen bestehen die beiden unteren nur aus je einer begranneten Blütenspelze, die dritte dagegen enthält eine Deck- und eine Vorspelze, aber nur zwei Staubgefäße und einen Stempel. — Neben jedem fruchtbaren, mehrblütigen Ährchen des Kammgrases (*Cynosurus cristatus*, III. 2.) steht ein taubes, welches nur aus vielen zweireihig gestellten (doppeltkämmigen) Spelzen besteht und wie ein kammartiges, fiederschnittiges Deckblatt erscheint. — Das Seslergras (*Sesleria caerulea*, III. 2.) hat eine längliche, oft einseitwendige

c) Rispengräser.

1. Rispengräser mit einblütigen Ährchen.

Die echte Hirse (*Panicum miliaceum*, III. 2.) hat eine einseitig überhängende, aus deutlich gestielten Ährchen zusammengesetzte Rispe. Jedes Ährchen besitzt zwei Deckspelzen, welche eine fruchtbare Blüte mit Deck- und Vorspelze, drei Staubgefäßen und einem Fruchtknoten einschließen; unter dieser Blüte steht noch eine einzelne Spelze, welche einer zweiten, nicht zur Entwicklung gelangten Blüte angehört. Die Kornfrucht ist je nach der Spielart von gelber, weißlicher, grauer oder schwarzer Farbe. Sie wird als Vogelfutter, enthülst auch als Grütze und manchmal auch zu Brot gebraucht. Die Hirse verlangt ein warmes Klima; ihr Anbau erreicht meist mit dem Aufhören des Wein- und Maisbaues seine Grenze.

Das gemeine Straußgras, auch Windhalm genannt (*Agróstis vulgaris*, III. 2.), ist ein häufiger Bestandteil unserer Wiesen. Seine einblütigen Ährchen besitzen zwei spitze Hüllspelzen und zwei am Grunde mit sehr kurzen Haaren versehene Blütenspelzen. — Auf steinigem und sonnigen Plätzen wächst das federige Pfriemengras oder Federgras (*Stipa pennata*, III. 2.). Seine steifen Blätter sind zusammengerollt und die schmale Rispe trägt nur wenige Ährchen mit einer oft 3 dm langen, federigen Granne an der Deckspelze. — Das Bandgras (*Baldingera arundinacea* var. *foliis variegatis*, III. 2.) ist ein hohes, schilfartiges Gras, welches wegen der weiß und grün gestreiften Blätter mitunter in Gärten gezogen wird. — Der Reis (*Oryza sativa*, VI. 2.) besitzt einen aufrechten, oft meterhohen Halm, lange Blätter und eine zusammengezogene Rispe mit einblütigen Ährchen, deren jedes aus zwei sehr kleinen, häutigen Hüllspelzen, zwei unbegrannten Blütenspelzen, sechs Staubgefäßen und einem Fruchtknoten besteht. Die Frucht ist wie die des Hafers beschalt. Die zu uns kommenden Körner sind bereits von der Schale befreit. Der Reis wird in wärmeren Ländern in vielen Spielarten gebaut. Seine Frucht liefert fast für die Hälfte der Menschheit die tägliche Nahrung. Am wichtigsten ist sie für die Bewohner von China und Ostindien, deren Hauptnahrungsmittel sie abgibt. Aus Reis bereitet man auch Stärke und Arrak. Da der Reis, mit Ausnahme einer Spielart, des Bergreises, eine Sumpfpflanze ist, so wird er nur in sumpfigen Gegenden oder auf Feldern gebaut, welche leicht bewässert werden können. — Das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*, III. 2.) hat einen ausdauernden Wurzelstock und einen hohen, mit saftigem Mark erfüllten Halm; dieser endigt mit einer großen Blütenrispe, welche viele einblütige Ährchen trägt. In Asien, namentlich in Süd- und Ostasien, wurde das Zuckerrohr schon in alter Zeit gepflanzt; später fand es in Westindien sowie in den tropischen Küstenländern Amerikas ein zweites Vaterland. Jetzt baut man das Zuckerrohr überall in der heißen Zone in Plantagen. Seine aus dem Wurzelstock alljährlich sich entwickelnden

Abb. 251.



Echte Hirse. Fig. 1 ein Zweig der lockeren, vielfach verästelten Rispe; Fig. 2 ein vergrößertes, einblütiges Ährchen; *h, h* die zwei Hüllspelzen; sie schließen die eine Blüte ein, unter welcher eine Spelze *a* einer unentwickelten Blüte steht; *d* Deck-, *v* Vorspelze.

Abb. 252.



Stücke eines Zuckerrohrhalmes.

Abb. 253.



Einblütiges Ährchen des Zuckerrohres.

Das Zuckerrohr (*Saccharum officinarum*, III. 2.) hat einen ausdauernden Wurzelstock und einen hohen, mit saftigem Mark erfüllten Halm; dieser endigt mit einer großen Blütenrispe, welche viele einblütige Ährchen trägt. In Asien, namentlich in Süd- und Ostasien, wurde das Zuckerrohr schon in alter Zeit gepflanzt; später fand es in Westindien sowie in den tropischen Küstenländern Amerikas ein zweites Vaterland. Jetzt baut man das Zuckerrohr überall in der heißen Zone in Plantagen. Seine aus dem Wurzelstock alljährlich sich entwickelnden

Triebe werden vor der Blütezeit abgeschnitten und durch eiserne Walzen gepreßt. Die gewonnene Flüssigkeit wird, damit sie sich kläre, mit etwas Kalk gemischt, dann eingekocht, abgekühlt, worauf der Zucker (Rohrzucker) in Kristallen sich ausscheidet. Dieser muß sodann noch gereinigt (raffiniert) werden. Aus den zuckerhaltigen Rückständen gewinnt man durch Gärung auch Rum. Die ausgepreßten Halme dienen als Brennmaterial und das reife Zuckerrohr gibt leichte und dauerhafte Spazierstöcke. — Die Moorhirse (*Sorghum vulgäre*, III. 2.), auch Negerkorn oder Durra genannt, ist das Hauptgetreide Afrikas; sie wird auch hie und da in Krain, im Küstenlande, in Kroatien und Ungarn sowie in einigen Ländern Südeuropas im großen gebaut.

2. Rispengräser mit mehrblütigen Ährchen.

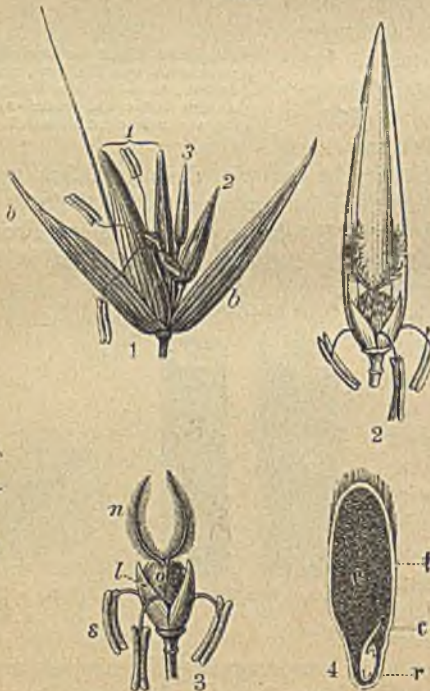
α. Mehrblütige Rispengräser mit großen, die Blüten bedeckenden Hüllspelzen.

Der Saat-Hafer (*Avena sativa*, III. 2.) hat einen knotig gegliederten Halm, welcher von den Blattscheiden der linealen

Abb. 254.



Abb. 255.



Blätter umfaßt wird. Seine Blüten stehen gewöhnlich zu zweien in überhängenden Ährchen beisammen, welche deutlich gestielt und in einer ausgebreiteten Rispe verteilt sind. Die beiden am Grunde jedes Ährchens befindlichen Hüllspelzen sind so lang, daß sie die beiden Blüten bedecken. An der Deckspelze der unteren Blüte sieht man eine rückenständige, stark gekniete und am Grunde gedrehte Granne; die Vorspelze ist kleiner und zweispitzig. Zwischen beiden stehen die drei Staubgefäße

Abb. 254. Rispe des Saat-Hafers. Abb. 255. Fig. 1 Ährchen vom Saat-Hafer mit zwei vollkommen entwickelten Blüten (1, 2) und dem Ansätze einer dritten Blüte (3), *b* die Hüllspelzen des Ährchens; Fig. 2 eine Blüte nach Entfernung der Deckspelze (*vergr.*); Fig. 3 eine Blüte nach Entfernung der Deck- und Vorspelze, *t* eines der beiden Schüppchen, *s* Staubgefäße, *o* Fruchtknoten, *n* Narbe; Fig. 4 Längsschnitt durch eine Haferfrucht, *z* Fruchtschale und Samenhaut, *r* Würzelchen und *c* Keimblatt des Keimlings, *e* Mehlkörper.

und der einfächrige Fruchtknoten mit zwei gefiederten Narben. Die längliche Kornfrucht wird von den Spelzen wie von einer Schale umgeben.

Der Hafer dient in rauhen Gebirgsgegenden und im hohen Norden als Brotfrucht oder zur Gewinnung von Hafersehtrot und Hafergrieß. Gewöhnlich wird er als Futter für Pferde, Mastvieh und Geflügel gebaut; Haferstroh verwendet man wie das der übrigen Getreidearten in der Landwirtschaft. — Der weichhaarige Wiesenhafer (*Avena strum pubescens*, III. 2.) mit zottig behaarten Blättern und fein behaartem Fruchtknoten, dann der echte Goldhafer (*Trisetum flavescens*, III. 2.) mit kurzbehaarten Blättern, kleinen, gelblichen Ähren und kahlem Fruchtknoten bilden gute Futtergräser auf Wiesen. — Einen hauptsächlichen Bestandteil unserer Wiesen bildet auch der hohe Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*, III. 2.), auch französisches Raigras genannt, welches zu den hochstengligen Gräsern gehört. Seine zweiblütigen Ährchen enthalten eine begrante Staubblüte und eine unbegrante, vollkommene Blüte. — Das wollige Honiggras (*Holcus lanatus* III. 2.) ist ein treffliches Futtergras mit breiten und weichbehaarten Blättern. Von den zwei Blüten der weißlichen oder rötlichen Ährchen besitzt die obere nur Staubgefäße und ihre Deckspelze trägt eine hakenförmig zurückgebogene Granne. — Auf feuchten Wiesen bildet die Rasen-Schmiele (*Ara caespitosa*, III. 2.) dichte Rasen. Die dünnen Zweige der Rispe sind meist bogenförmig nach abwärts geneigt. Ihre grünen oder dunkelvioletten Ährchen enthalten zwei, seltener drei vollkommene Blüten mit vierzähliger, begrannter Deckspelze. — Das nickende Perlgras (*Melica nutans*, III. 2.) hat eine traubenförmige, einseitswändige Rispe, zweiblütige, hängende Ährchen und pergamentartige Blütenspelzen.

β. Mehrblütige Rispengräser mit kleinen, die Blüten nicht bedeckenden Hüllspelzen.

Das Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*, III. 2.), ein sehr häufiges und gutes Gras unserer Wiesen, hat einen aufrechten Halm, lineale Blätter und eine ausgebreitete Rispe. Seine eiförmigen, drei- bis fünfblütigen Ährchen stehen meist zu fünf beisammen

Abb. 236.



Fig. 1 ausgebreitete Rispe vom Wiesen-Rispengras mit eiförmigen Ährchen (verkl.); Fig. 2 ein vergrößertes Ährchen mit drei Blüten a, b, c; die untere Hüllspelze h₁ ist kürzer als die obere h₂, die Deckspelze a zusammengedrückt, gekielt und zugespitzt, die Spindel fein behaart, α Vorspelze (vergr.); Fig. 3 vielblütiges Ährchen vom Zittergras mit zwei kurzen Hüllspelzen h; aus einigen Blüten ragen die drei Staubgefäße und die federigen Narben hervor (vergr.).

und besitzen kleine, die Blüten nicht bedeckende Hüllspelzen; die Blüten-
spelzen sind grannenlos. Wegen der ausgebreiteten Ausläufer bildet es

Abb. 257.



Zuckerrohr und Bambusrohr. (Verkl. $\frac{1}{30}$).

einen dichten Rasen und eignet
sich darum auch zur Anlage
künstlicher Rasenplätze.

Das Zittergras (*Briza mé-
dia*, III. 2.) besitzt vielblütige
Ährchen, welche von sehr dünnen
Rispenzweigen getragen werden und
sich darum schon bei leisem Wind-
hauch bewegen. — Auf nassen
Wiesen sowie in stehenden und lang-
sam fließenden Gewässern wächst
das flutende Süßgras oder
Mannagrass (*Glyceria fluitans*,
III. 2.). Seine einseitwendige Rispe
trägt vielblütige Ährchen mit blei-
benden Hüllspelzen, abgestutzter
Deck- und zweizähliger Vorspelze.
Die geschroteten Körner liefern die
Mannagrütze. — Das Knäuel-
gras (*Dactylis glomerata*, III. 2.),
ein nahrhaftes, schnell wachsendes
Gras, ist an den einseitigen, nur
beim Blühen ausgebreiteten Rispen,
deren mehrblütige Ährchen zu
Knäueln vereinigt sind, erkennbar.
— Eines unserer besten und
häufigsten Gräser ist der Wiesen-
Schwingel (*Festuca elatior*, III.
2.); er hat eine lockere, einseits-
wendige Rispe, in welcher meist
je zwei Äste beisammen stehen;
von diesen trägt der untere vier
bis sechs, der obere dagegen
nur ein bis drei Ährchen. —
Die Wiesen-Trespe (*Brómus
racemósus*, III. 2.) ist durch die
vielblütigen Ährchen, deren Blüten-
spelzen bei der Fruchtreife am
Rande sich dachig decken, aus-
gezeichnet. Sie liefert wie die

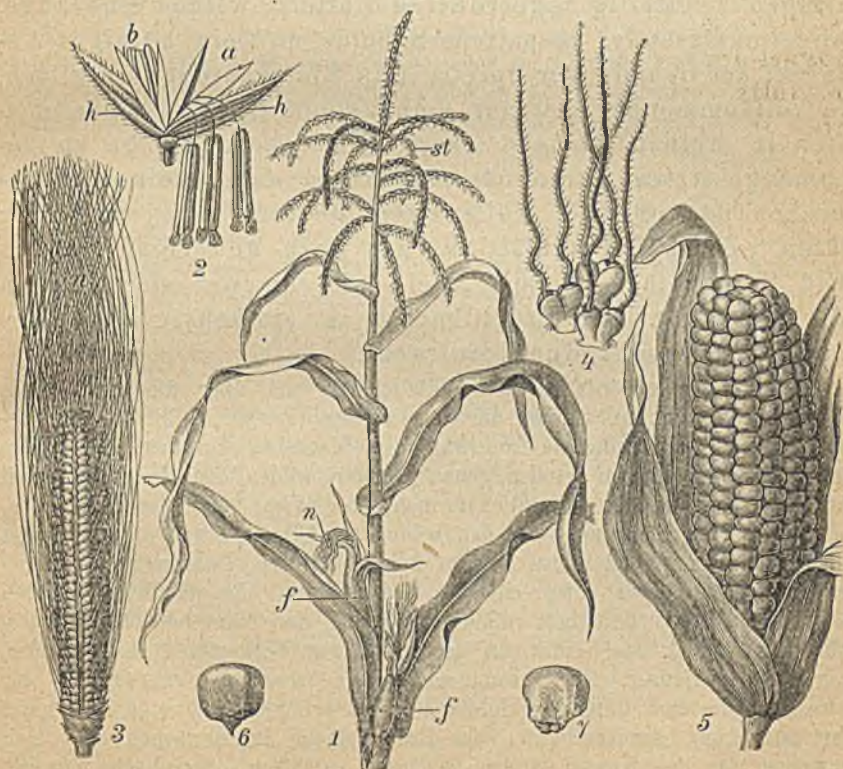
übrigen Arten dieser Gattung ein minder gutes Futter. — An langsam
fließenden und stehenden Gewässern wächst das gemeine Schilfrohr
(*Phragmites communis*, III. 2.), das größte einheimische Gras. Aus dem
knotigen, weit umherkriechenden Wurzelstock erhebt sich ein hoher Halm
mit großen, breiten Blättern und eine bräunlichrote, aufrechte Rispe. Zur
Zeit der Fruchtreife sind die Ährchenstiele mit sehr verlängerten, seiden-

artigen Haaren besetzt, so daß die abfallenden Ährchen vom Winde leicht fortgetragen werden. Die im Spätherbst oder im Winter abgeschnittenen Halme dienen zum Berohren von Decken und Wänden, zum Dachdecken, zu Flechtwerk etc. Weil die Wurzelstöcke sowie die abgestorbenen Halme allmählich den Boden der Sümpfe ausfüllen, tragen sie mit zur Torfbildung bei. — Die größten aller Gräser sind die in den Tropen heimischen Bambusrohrarten (*Bambusa arundinacea*, *B. angustifolia* etc., VI. 1.), deren holziger Halm mitunter über 20 m hoch ist, 20 cm im Durchmesser hat und an den Knoten schlanke, zweizeilig beblätterte Äste trägt. Junge Halme dienen zu Flechtwerk, Zäunen etc., ältere zu Stangen, Pfählen, Balken, zu Wasserleitungsröhren etc., die Wurzeläusläufer endlich zu Spazier- und Bergstöcken.

b) Kolbengräser.

Der Mais- oder Kukuruz (*Zea Mays*, XXI. 3.) hat einen 1—2 m hohen, starken, nicht hohlen Stengel, der am Grunde feste Stützwurzeln, weiter oben breite Blätter und *einhäusige Blüten* trägt. Die *Staubblüten* stehen in Ährchen, welche zu einer gipfelständigen Rispe

Abb. 258.



Mais. Fig. 1 oberer Teil der Pflanze, *f* blattwinkelständige Stempelblütenkolben, *n* Narben, *st* gipfelständige Rispe mit Staubblüten; Fig. 2 Staubblütenährchen mit den beiden Blüten *a* und *b*, *h* Hüllspelzen; Fig. 3 Stempelblüten, einen Kolben bildend; Fig. 4 einzelne Fruchtblüten; Fig. 5 Fruchtkolben; Fig. 6 Maiskorn; Fig. 7 Maiskorn im Längsschnitt. (Fig. 1, 3, 5—7 verkl., Fig. 2 und 4 vergr.)

vereinigt sind, während die Stempelblüten seitlich in den Blattwinkeln sitzen und einen langen, von großen, scheidigen Blättern eingehüllten Kolben bilden, aus dem die sehr langen, fadenförmigen Griffel hervorragen. Die rundlichen, etwas abgeplatteten Kornfrüchte (Maiskörner) sind die größten aller Gräser.

Das aus den Maiskörnern gewonnene Mehl wird, meist mit Weizenmehl gemengt, zu Brot und Mehlspeisen verwendet. Auch Grieß stellt man aus Mais dar (Polenta). Die unreifen Kolben sind frisch und geröstet genießbar; die reifen Körner liefern ein gutes Futter für Geflügel und Mastvieh, die jungen Pflanzen, namentlich die Blätter ein vortreffliches Grünfutter; Maisstroh ist unter allen Grasarten das beste Trockenfutter. Der Mais ist die einzige Getreideart, welche ursprünglich aus Amerika stammt; jetzt wird er in den wärmeren Gegenden aller Erdteile gebaut.

Familienkennzeichen der Gräser: Einkeimblättrige, teils einjährige, teils mehrjährige, mit einem Wurzelstock versehene Kräuter, seltener strauchartige Pflanzen mit knotig gegliedertem, meist hohlem Stengel und schmalen, parallel-nervigen, zweizeilig angeordneten Blättern, welche eine lange, stengelumfassende, gespaltene Scheide und ein häutiges Anhängsel am Grunde der Spreite (ein Blatthäutchen) besitzen. Die vollkommenen, seltener einhäusigen Blüten stehen mitunter in Kolben, zumeist aber in Ährchen, welche zu zusammengesetzten Ähren oder zu Rispen sich vereinen. Jedes Ährchen ist von zwei Hüllspelzen gestützt und jede seiner Blüten von zwei Hochblättern, der Deck- und Vorspelze, umhüllt. Staubgefäße kommen drei, seltener zwei oder sechs in jeder Blüte vor. Der Fruchtknoten ist einfährig und oberständig, die Frucht eine Kornfrucht.

Die Gräser gehören zu den nützlichsten und über die ganze Erde verbreiteten Gewächsen. Einige, die Getreidearten (Zerealien), liefern die ausgiebigste und gewöhnlichste Nahrung der Menschen in den gemäßigten Ländern und werden im großen gebaut; andere bilden den Hauptbestandteil zweier weit verbreiteter Vegetationsformen: der Wiese und der Grassteppe. Die Wiese gehört vorzugsweise den beiden gemäßigten Zonen an und findet sich innerhalb der Wendekreise nur auf hohen Gebirgen. Das Zustandekommen der Wiese setzt einen entsprechenden Boden sowie eine jährlich über drei Monate andauernde Zeit mit mäßiger Wärme und hinreichenden Niederschlägen voraus*); sie beruht auf dem geselligen Vorkommen ausdauernder, rasenbildender Gräser. Die zusammenhängende Grasfläche entsteht in der Weise, daß die dem untersten Halmknoten entspringenden Zweige sich nicht sofort aufrichten, sondern unter der Erdoberfläche dahinkriechen und sich verzweigen. In den Knoten dieser Ausläufer entstehen oberirdische Zweige, die entweder nur Blätter oder auch Blüten tragen. Neben den Gräsern treten

*) Über die Ähnlichkeit der Wachstumsbedingungen der Buche s. S. 152.

in der Wiese mehr oder minder reichlich Stauden, namentlich Korbblütler, Doldenpflanzen und Kreuzblütler auf. Die Wiese folgt hauptsächlich dem Laufe der Gewässer und erfüllt vornehmlich die Gründe der Flußtäler. Je gleichmäßiger der Wiesengrund durchfeuchtet ist, desto üppiger und einheitlicher wird der Graswuchs. Wo das Wasser keinen Abfluß findet, treten die Gräser zurück und nehmen die Riedgräser überhand; erscheint das jährliche Wachstum der Pflanzen durch die Spätfröste des Frühlings und die Dürre des Sommers oder durch letztere allein auf den kurzen Zeitraum von drei Monaten oder auf eine noch kürzere Zeit eingeschränkt, so wird die Wiese durch die Steppe ersetzt, zu welcher auch die ungarischen Puszten und die den Subtropenländern und Tropen angehörigen Prärien, Savannen, Llanos und Pampas zu zählen sind. Die Steppe zeigt gleich der Wiese verhältnismäßig viele Pflanzen von rasenförmigem Wachstum, welches die Gewächse vor Vertrocknung schützt, indem die eng geschlossene Grasnarbe der Luft eine verhältnismäßig kleine verdunstende Oberfläche darbietet. Neben dieser Ähnlichkeit zeigen Wiese und Steppe, bedingt durch die Verschiedenheit des Klimas ihres Standortes, mancherlei Gegensätze in bezug auf die Art und Form ihrer Gewächse. Vor allem ist der Boden der Steppe gewöhnlich nicht dicht mit Gras bedeckt, sondern zeigt vielmehr größere oder kleinere leere Stellen, auf denen hie und da Stauden auftreten. Die Ursache der geringeren Bestockung ist die Trockenheit des humusarmen Steppenbodens und die kurze Wachstumszeit, welche durch lang andauernden Frost oder sommerliche Dürre unterbrochen wird. In den Wiesen der Talgründe und in den Alpenmatten sind die ausdauernden Pflanzenarten (namentlich ausdauernde Halmgewächse) für die Erhaltung der Pflanzendecke am wichtigsten. Nur diese vermögen sich durch ihre ausdauernden unterirdischen Stämme zu erhalten, wenn sie auch vor Eintritt der Samenreife durch die Beweidung oder durch die Mahd ihrer oberirdischen Teile beraubt oder (in höheren Gebirgsregionen) wegen der kurzen frostfreien Zeit oft mehrere Jahre hintereinander bloß Blätter und Knospen zu bilden vermögen, bis sie endlich in einem günstigen Sommer auch ihre Früchte zur Reife bringen können. In den Steppen hingegen sind einjährige Gewächse die häufigsten, so daß sie oft streckenweise die Hauptmasse der Pflanzen bilden. Während bei den ausdauernden Wiesenpflanzen die Entwicklung von Wurzeln, Stengeln und Blättern hervortritt, ist bei den einjährigen Steppengewächsen, deren Erhaltung an die Fruchtbildung geknüpft ist, die letztere die Hauptsache. Nur wenige schmale Blätter entspringen dem Stengel und rasch entwickeln sich auf diesem zahlreiche Blüten und Früchte; ihre Samen liegen während der heißen und trockenen Zeit unbeschadet ihrer Keimkraft im Steppenboden, um mit dem Eintritte des nächsten für das Wachstum günstigen Zeitabschnittes wieder schnell emporzusproßen. Nimmt der Humus- und Wassergehalt des Bodens noch mehr ab, so kann die Grassteppe in die Sandsteppe und bei salzreichem Boden in die Salzsteppe oder in die Wüste übergehen.

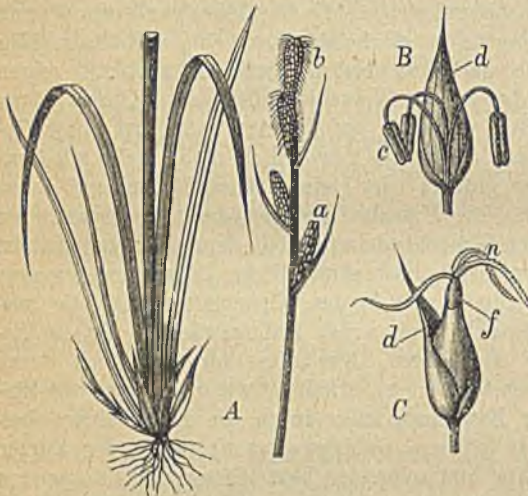
Familie der Riedgräser (*Cyperaceae*¹⁾.

Das scharfe Riedgras (*Cárea acúta*, XXI. 3.) blüht schon im April. Aus dem kriechenden Wurzelstock erheben sich dreikantige, schaftartige

¹⁾ Unter *Cyperos* versteht Herodot eine wohlriechende, gewürzhafte Pflanze; die Wurzeln mancher Arten sind wohlriechend.

Stengel, welche nur im unteren Teil gegliedert sind, deren oberstes Glied aber sehr verlängert ist. Die dreizeiligen, parallelnervigen Blätter gliedern sich in eine lineale Spreite und eine den Stengel umfassende, geschlossene Scheide; ein Blatthäutchen ist nicht vorhanden. Wegen ihrer scharfen Ränder werden die Blätter von Weidetieren verschmäht. Die einhäusigen Blüten stehen in Ähren, von denen die oberen nur Staubblüten mit je drei Staubgefäßen in den Achseln einer häutigen Deckspelze enthalten; die Vorspelze fehlt. Etwas tiefer entspringen mehrere Ähren mit Fruchtblüten, deren

Abb. 259.



Scharfes Riedgras. Fig. A links der untere, rechts der obere, blütentragende Teil der Pflanze (verkl.), b Ähren mit Staubblüten, a Ähren mit Fruchtblüten; Fig. B eine Staubblüte, d Deckspelze, c Staubgefäße; Fig. C Stempelblüte, d Deckspelze, f der unten vom Schlauche umbüllte Fruchtknoten, n die drei Narben.

Abb. 260.



Schmalblättriges Wollgras. Fig. a Blüte; Fig. b Frucht im Querschnitte; Fig. c Blütenstand; Fig. d Zweig mit Früchten.

einfähriger Fruchtknoten von einem Hochblatte, dem Schlauche, eingehüllt wird. Die Bestäubung erfolgt durch den Wind. Als Frucht erscheint ein Nüßchen, welches vom vergrößerten Schlauch umgeben ist. Der kleine Keimling wird von dem mehligem Sameneiweiß eingeschlossen.

Das scharfe Riedgras wächst mit anderen Riedgrasarten oder Seggen an feuchten Orten und liefert wie diese ein minderwertiges („saures“) Heu. — Manche, z. B. die Sand-Segge (*Carex arenaria*, XXI. 3.) treiben Ausläufer und tragen auf Sandboden und Dünen zur Bindung des Sandes bei. — An stehenden und langsam fließenden Gewässern kommt die Teich-Binse (*Scirpus lacustris*, III. 1.) vor. Sie hat stielrunde, mit lockerem Marke erfüllte Stengel und rotbraune Ährchen mit vollkommenen Blüten, welche ein aus sechs Borsten gebildetes Perigon, drei Staubgefäße und einen Stempel mit drei Narben enthalten. — Beimschmalblättrigen Wollgras (*Eriophorum angustifolium*,

III. 1.) überragen die Perigonborsten nach der Befruchtung die bleibenden Deckblätter der Ährchen und die reifen Früchte werden vom Winde leicht fortbewegt. — Die stärkereichen Knollen einer im Mittelmeergebiete wachsenden Zypergrasart (*Cyperus esculentus*, III. 1.) besitzen einen mandelartigen Geschmack (Erdmandel). — Aus dem reichlich mit Gefäßbündeln durchsetzten Mark des Stengels der ägyptischen Papierstaude (*Cyperus papyrus*, III. 1.) gewann man im Altertum sehr dauerhaftes Papier.

Familie der Bananen (*Musáceae* ¹⁾).

Der 3—5 m hohe, krautige Stamm der in den Tropenländern heimischen Banane (*Musa sapientum* und *Musa paradisiaca*, VI. 1.) trägt am Gipfel eine mächtige Blätterkrone und überhängende, meterlange, kolbenartige Ähren, welche mehrere Büschel weißlichgelber, von violetten Blütenscheiden umgebene Blüten besitzen. Die süßen, gurkenähnlichen Früchte dienen den Tropenbewohnern als tägliche Nahrung, die Blätter zum Decken der Wohnungen, zu Sonnenschirmen etc.; aus den Fasern der Blätter werden Flechtwerke und Gewebe verfertigt. Die zähen Bastfasern mancher Arten (namentlich von *Musa textilis*) liefern den Manilahanf. — Das in Westindien heimische Blumenrohr (*Canna indica*, I. 1.) pflanzt man bei uns mitunter in Gärten. — Eine verwandte Pflanze (*Canna edulis*, I. 1.) wird in Südamerika und Australien der stärkemehlhaltigen Knollen wegen gebaut (Arrow-root von Queensland). — Das aus dem knotigen Wurzelstock mehrerer Pfeilwurz-Arten (*Maránta arundinácea*, I. 1.) gewonnene Produkt kommt als westindisches Arrow-root in den Handel. — Der Wurzelstock des echten Ingwer (*Zingiber officinale*, I. 1.) liefert ein Gewürz, das besonders zur Herstellung von Likören dient. — Das als „gelber Ingwer“ bekannte Farbmittel ist der handförmig geteilte Wurzelstock der in Südasien gebauten langen Kurkume (*Curcúma longa*, I. 1.).

Familie der Orchideen (*Orchidáceae* ²⁾).

Das gemeine Knabenkraut (*Órchis mório*, XX. 1.) wächst auf feuchten Wiesen und blüht schon im April und Mai. Vom kurzen, unterirdischen Stamme entspringen knollig verdickte Gebilde, welche man als Knollenwurzeln bezeichnet, weil ihre Spitze, wenigstens im jungen Zustande die Beschaffenheit von Wurzelspitzen zeigt. Gewöhnlich sind zwei Knollenwurzeln vorhanden: eine ältere, zur Blütezeit schlaffere, deren Vorratsstoffe zur Bildung der oberirdischen Teile der Pflanze verwertet wurden, und eine festere, die im Frühjahr entsteht, bis zum Herbste durch die aufgespeicherten Nährstoffe an Umfang zunimmt und im nächsten Jahre zur Entwicklung eines neuen Sprosses dient. Die linealen, parallelnervigen Blätter sind kahl; sie bedürfen mit Rücksicht auf den Standort der Pflanze keines schützenden Haarkleides. Am oberen

¹⁾ Linné benannte diese Gattung nach Antonius Musa, dem Leibarzt des Kaisers Augustus. — ²⁾ *órchis* Knabenkraut.

Teile des Stengels sitzen in endständigen Ähren die symmetrischen Blüten, deren jede mit einem Deckblatt versehen ist; ihr blumenkronartiges Perigon ist von zwei Blattkreisen gebildet: die drei Blätter des äußeren Wirtels sind nahezu gleich; im inneren Kreise ist eines der drei Blätter, die Honiglippe, bedeutend größer, dreilappig und am Grunde mit einer Aussackung (Sporn) versehen. Das mittlere Blatt des äußeren Wirtels und die beiden nach oben gestellten Blätter

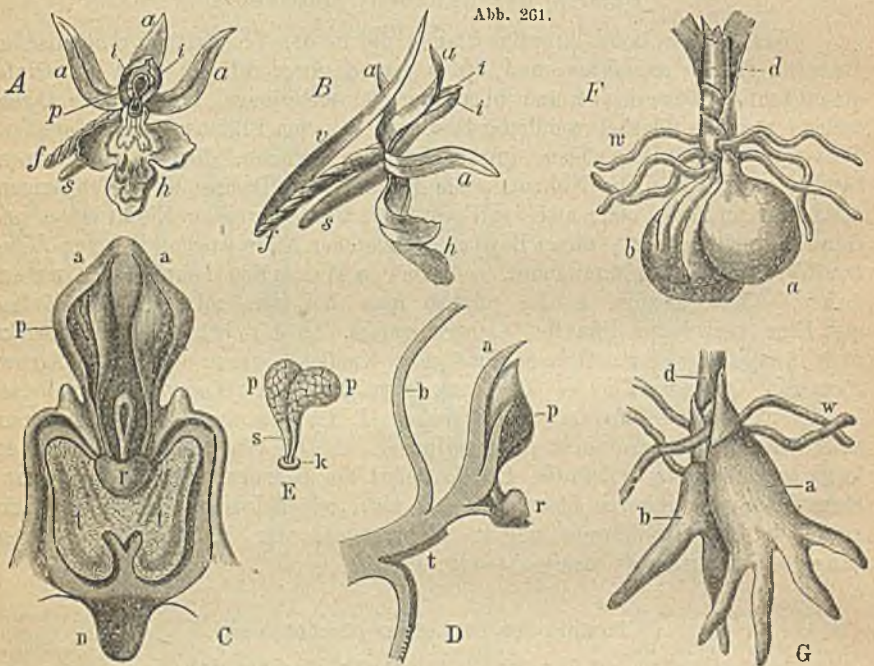


Fig. A Blüte vom gefleckten Knabenkraut von vorn, Fig. B diese von der Seite gesehen; a äußere, i innere Perigonblätter, b Honiglippe, s Sporn, f Fruchtknoten, p Staubgefäß, v Deckblatt; Fig. C Staubgefäß a und Narbe t vom männlichen Knabenkraut (von vorn); Fig. D desgleichen von der Seite im Durchschnitt, p Pollenmassen, r das mit einer klebrigen Flüssigkeit erfüllte Schnäbelchen, in welches die Klebscheibchen der Pollinien tauchen, n Eingang zum Sporn, b der untere Teil des einen äußeren Perigonblattes; Fig. E Staubkölbchen (Pollinien), p Pollenmasse, s Stiel, k Klebscheibchen; Fig. F ungeteilte Knollenwurzeln vom gemeinen Knabenkraut; Fig. G handförmig geteilte Knollenwurzeln vom gefleckten Knabenkraut, b die den Stengel d tragende Knollenwurzel, a Knollenwurzel für den nächstjährigen Sproß, w Adventiwurzeln.

des inneren Kreises neigen helmartig zusammen und schützen die innersten Blütenteile vor der Befechtung durch den Regen. Von den Staubgefäßen entwickelt sich nur das eine, welches der Honiglippe gegenüberliegt. Dieses erscheint an seinem Grunde mit dem Stempel verwachsen und der Pollinhalt jedes Antherenfaches zu einem gestielten, keulenförmigen Pollenkölbchen (Pollinium) zusammengeballt. Die Befruchtung kann daher nur durch Vermittlung von Insekten erfolgen. Diese benützen die Honiglippe als Anflugplatz und führen den Saugrüssel in den Sporn, um den Honig zu erreichen. Dabei wird das zarte Häutchen,

das die Klebscheiben der Pollenkölbchen umgibt, zerrissen und die Pollenkölbchen haften mit ihrer Klebscheibe an der Stirn des Insekts. Anfänglich stehen sie aufrecht, krümmen sich aber bald nach vorn. Dringt nun das die Pollenkölbchen tragende Insekt in eine andere Blüte derselben Art, so bleibt ein Teil der Pollenmassen an der klebrigen Narbe haften und leitet

Abb. 262.

Abb. 263.

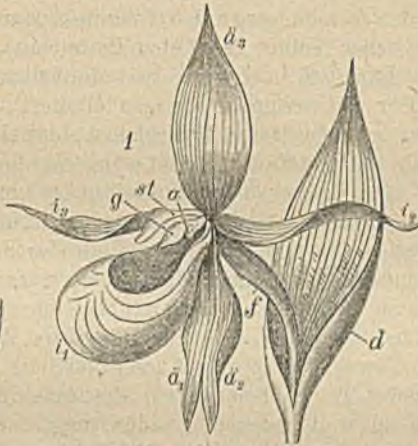


Fig. 1 Querschnitt durch den Fruchtknoten vom gemeinen Knabenkraut, *f* Fruchtknotenwand, *s* Samenknoten; Fig. 2 die in sechs Längsspalten aufgesprungene Kapsel, bei welcher sich drei Klappen von drei stehenbleibenden Rippen lösen; die eine Klappe zeigt die kleinen Samen (vergr.).

Frauenschuh. Fig. 1 Blüte; Fig. 2 Griffelsäule, von der Seite gesehen; Fig. 3 diese von vorne gesehen; *d* Deckblatt, *ä₁*, *ä₂*, *ä₃* äußere Perigonblätter, von denen *ä₁* und *ä₂* verwachsen sind, *i₁*, *i₂*, *i₃* innere Perigonblätter, *i₁* und *l* Lippe, *a* Staubgefäße, *st* ein verkümmertes Staubgefäß, *f* Fruchtknoten, *g* Griffel, *n* Narbe.

die Befruchtung ein. Der unterständige, einfächrige Fruchtknoten ist stielähnlich und schraubenförmig gedreht, wodurch das ursprünglich obere Blatt des inneren Kreises (Lippe) nach unten und das gerade gegenüberliegende Blatt des äußeren Wirtels nach oben gerichtet ist. Als Frucht erscheint eine einfächrige, in Längsspalten aufspringende Kapsel mit vielen kleinen Samen, die durch den Wind verbreitet werden.

Auf Wiesen und in gebirgigen Gegenden wachsen zahlreiche Knabenkrautarten mit ungeteilten und das gefleckte Knabenkraut (*Orchis maculata*, XX. 1.) mit handförmig geteilten Knollenwurzeln, welche ein Heilmittel, den „Salep“, liefern. — Das zweiblättrige Breitkölbchen (*Platanthera bifolia*, XX. 1.) hat zwei breitelliptische, gegen den Grund verschmälerte Blätter und weiße, namentlich bei Nacht wohlriechende Blüten, deren fadenförmiger Sporn die doppelte Länge des gedrehten Fruchtknotens erreicht (Nachtfalterblume). — Das eirundblättrige Zweiblatt (*Listera ovata*, XX. 1.) erkennt man an den zwei scheinbar gegenständigen, eiförmigen Blättern sowie an den grünlichgelben, ungespornen Blüten mit aufrechtem Perigon und langer, linealer, zwispaltiger Honiglippe. — Die schönste unserer einheimischen Orchideen ist der Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*, XX. 2.). Aus dem wagrechten Wurzelstock erhebt sich der beblätterte

Stengel, welcher meist eine, selten zwei große, hellgelbe, braun gezeichnete, symmetrische Blüten enthält. Von den drei äußeren Perigonblättern sind die zwei nach unten gekehrten fast völlig miteinander verwachsen und bilden ein zweizähliges Blatt; das dritte ist frei und nach oben gerichtet. Die beiden seitlich abstehenden inneren Perigonblätter sind schmal, während das nach unten gestellte die schuh- oder nachenförmige, ungespornte Lippe bildet. Von den Staubgefäßen sind beim Frauenschuh zwei entwickelt. — In schattigen Wäldern wächst die Nestwurz (*Neottia nidus avis*, XX. 1.); sie unterscheidet sich von den bereits genannten Orchideen durch die bräunliche Färbung ihrer oberirdischen Teile. Bei Behandlung mit Alkohol geht der das Blattgrün deckende Farbstoff in Lösung und die Pflanze nimmt eine intensiv grüne Farbe an. Der mit schuppenförmigen Blättern bekleidete Stengel entspringt einem nestartig verflochtenen Wurzelstock, der den verwesenden Stoffen des Waldbodens die Nährstoffe entnimmt. Die rundlichen Zipfel des helmförmigen Perigons sind kürzer als die zweilappige, ungespornte Honiglippe. — Sehr zahlreiche Arten der Orchideen finden sich in den Tropen und hier übertreffen sie durch Größe und Sonderbarkeit in der Form und Farbenpracht ihrer Blüten alle anderen Gewächse. Manche von ihnen siedeln sich auf der Rinde der Stämme an und nähren sich mit Hilfe ihrer Luftwurzeln von dem Staub, den der Wind herbeiweht. Auch sind diese Wurzeln durch das sie umhüllende poröse Gewebe befähigt, Wasserdunst der Luft zu kondensieren. Bei länger anhaltender Trockenheit bilden die luftegefüllten Zellschichten ein Schutzmittel gegen zu weit gehende Ausdünstung der tieferen Gewebe der Wurzel. — Das unter dem Namen Vanille bekannte Gewürz ist die Frucht einer im tropischen Amerika heimischen Pflanze (*Vanilla planifolia*, XX. 1.), welche jetzt in vielen Tropenländern gezogen wird.

Familienkennzeichen der Orchideen: Kräuter mit symmetrischen Blüten, deren Perigon aus zwei dreizähligen Blattkreisen besteht; ein Blatt des inneren Kreises ist lippenartig gestaltet. Von Staubgefäßen ist nur eines ausgebildet, seltener kommen deren zwei zur Entwicklung; sie sind mit dem Griffel zu einem Säulchen verwachsen. Der unterständige, einfächrige, aus drei Fruchtblättern gebildete Fruchtknoten entwickelt sich zu einer Kapsel mit vielen sehr kleinen Samen.

Familie der Blumenbinsen (*Alismaceae*¹⁾ und der Froschbißartigen (*Hydrocharitaceae*²⁾.

Die doldenblütige Wasserviole (*Butomus umbellatus*, IX. 6.) wächst in stehenden und langsam fließenden Gewässern. Sie besitzt grundständige, lineale Blätter und rosenrote Blüten. Diese bilden eine gipfelständige Dolde und haben eine aus zwei dreizähligen Blattkreisen gebildete Blütendecke, neun Staubgefäße und sechs oberständige Fruchtknoten, die sich zu Balgfrüchten entwickeln. — An Teichen und Wassergräben findet man den gemeinen Froschlöffel (*Alisma plantago*, VI. 6.) mit lanzettlichen Blättern und in lockerer Rispe stehenden, sechszähligen Blüten.

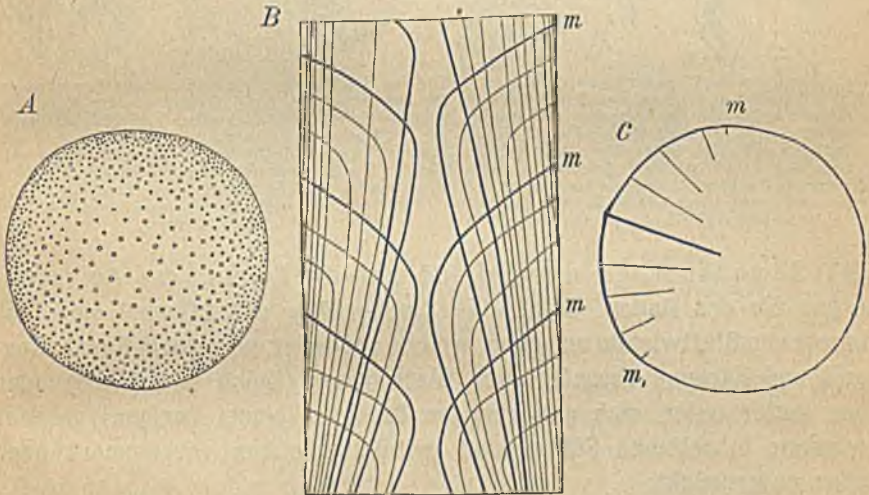
¹⁾ *hdtisma* salziges Futterkraut. — ²⁾ *hjdor* Wasser, *chatro* ich freue mich; Pflanzen, die an Gewässern vorkommen.

Der gemeine Froschbiß (*Hydrocharis morsus ranae*, XXII. 9.), der in Sümpfen und stehenden Gewässern nicht selten vorkommt, hat schwimmende, rundlich herzförmige Blätter und große, zweihäusige, weiße Blüten mit gelblichem Grunde.

In Aquarien wird häufig die Sumpfschraube (*Vallisneria spiralis*, XXII. 3.) mit zweihäusigen Blüten gezogen. An den schmalblättrigen Stöcken erzeugt eine grundständige Knospe winzige Staubblüten, welche mit Hilfe einer Gasblase an die Oberfläche des Wassers gelangen. Hier bringen sie den Pollen zur Narbe der langgestielten Fruchtblüten, die an Stöcken mit breiteren Blättern entstehen. Nach der Befruchtung wickelt sich der lange Blütenstiel schraubenförmig zusammen und bringt die reife Frucht in den Bodenschlamm.

Klassenkennzeichen der Einkeimblättrigen: Die einkeimblättrigen Pflanzen (Monokotyledonen¹⁾) besitzen Keimlinge mit einem Keimblatte, welches die junge Achse meist scheidenartig umschließt. Die Hauptwurzel bleibt klein und stirbt bald ab, während aus dem unteren Stammteile nach und nach immer höher Wurzeln entspringen. Der Stamm ist von zahlreichen Gefäßbündeln durchzogen, welche auf dem Stamm-

Abb. 264.



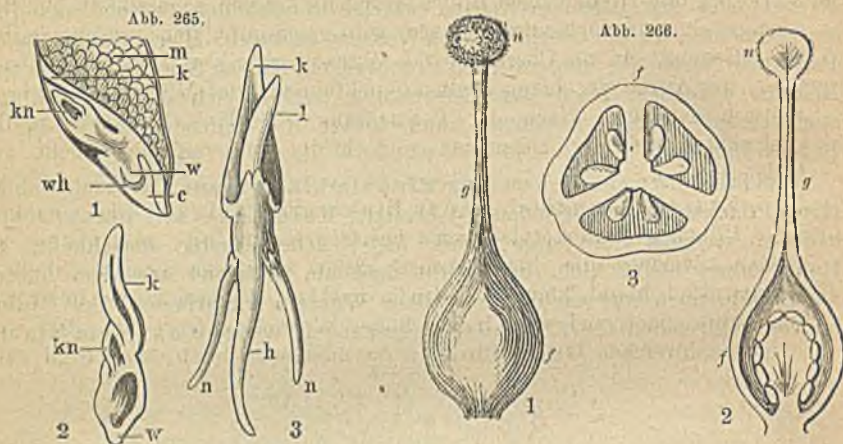
Verlauf der Gefäßbündel im Stamm der Einkeimblättrigen. Fig. A Querschnitt durch den Stamm einer einkeimblättrigen Pflanze mit zahlreichen, unregelmäßig verteilten Gefäßbündeln, welche das Grundgewebe durchziehen; Fig. B Längsschnitt, m Gefäßbündel; Fig. C die in ein Blatt mündenden Gefäßstränge m m₁ im Grundriß.

querschnitt unregelmäßig verteilt sind und nicht weiter in die Dicke wachsen, weil sich alsbald ihr ganzes Teilungsgewebe in Holz und Bast umwandelt. Solche Gefäßbündel werden als geschlossene bezeichnet. Die Blätter sind vorherrschend von parallel verlaufenden Gefäßsträngen durchzogen, meist einfach, oft sitzend und mit einer mehr oder minder deutlich ausgebildeten Blattscheide versehen. Die Blüten bestehen typisch aus fünf dreizähligen Kreisen, aus zwei Perigon-, zwei Staubgefäßkreisen und einem Fruchtblattkreis. Abweichungen von

¹⁾ *mónos* einzeln, *kotyledón* Keimblatt.

dieser Grundform werden durch Fehlschlagen oder Verdoppeln einzelner Kreise oder durch Unterdrückung einzelner Glieder bewirkt.

Kreiskennzeichen der Bedecktsamigen: Die bisher behandelten zwei Klassen enthalten Blütenpflanzen, deren Fruchtblätter ein geschlossenes Gehäuse, den Fruchtknoten, bilden, welcher



Entwicklung des Keimlings der Einkeimblättrigen. Fig. 1 Keimling des Hafers, dem Mehlkörper *m* anliegend, *k* Keimblatt, *kn* Knosphe, *w* Wurzel, *c* Wurzelhaube, *c* Wurzelscheide; Fig. 2 Haferkeimling, vom Mehlkörper losgelöst; Fig. 3 Keimpflanze des Hafers mit dem Keimblatt *k* und dem ersten Laubblatt *l*, das den jungen Stamm scheidenartig umschließt, *h* die absterbende Hauptwurzel, *n* *n* Adventivwurzeln.

Die von Fruchtblättern eingeschlossenen Samenknospen der Bedecktsamigen. Fig. 1 Stempel aus der Blüte einer Schlüsselblume, *f* Fruchtknoten, *g* Griffel, *n* Narbe; Fig. 2 Stempel im Längsschnitt, die Wand des Fruchtknotens *f* umgibt die Samenknospen, *g* und *n* wie in Fig. 1; Fig. 3 Querschnitt durch den dreifächrigen Fruchtknoten der Meerzwiebel, *f* die Wand des Fruchtknotens, welche die Samenknospen einschließt. (Fig. 1 bis 3 vergr.)

die Samenknospen einschließt und die Narbe, das Aufnahmsorgan für den Pollen, trägt. Die Staubgefäße und Stempel sind fast immer von Blattwirteln umgeben, welche entweder aus zwei in Beschaffenheit und Färbung verschiedenen Blattkreisen (Kelch und Krone) oder aus lauter unter sich gleichartigen Blättern (einem Perigon) gebildet worden; in seltenen Fällen sind die Blütendecken verkümmert oder ganz unterdrückt.

II. Kreis. Nacktsamige (*Gymnospermae*¹⁾).

Familie der Nadelhölzer (*Conferae*²⁾).

a) Tannenartige (*Abietineae*³⁾).

Die Weiß-Tanne (*Abies pectinata*, XXI. 2.) ist ein schlanker Baum von pyramidenförmigem Wuchse mit anfänglich brauner, später weißlich-grauer Rinde und wagrecht abstehenden, wirtelig angeordneten Ästen. Ihre Zweige tragen einzeln stehende, nadelförmige Blätter,

¹⁾ *gymnós* nackt, *sperma* Same. — ²⁾ *cónus* Zapfen, *férre* tragen. — ³⁾ *ábies* Tanne.

welche in spiraliger Anordnung aus den Zweigen entspringen und dabei aber ihre dunkelglänzende Fläche nach oben wenden, wodurch sie kammartig in zwei Reihen angeordnet erscheinen. Die am Ende ausgerandeten Nadeln sind an ihrer Unterseite meergrün und von zwei weißen, der Länge nach verlaufenden Wachsstreifen durchzogen, welche das Schließen der Spaltöffnungen durch Tau und Regen verhindern. Die Nadeln fallen zu verschiedener Zeit ab, so daß die Zweige immer grün bleiben. Im Mai erscheinen die Blüten; diese entbehren der Blütendecke und sind *einhäusig*. In den Staubblüten stehen die Staubgefäße ährenförmig gruppiert an einer aufrechten Spindel; sie sind schildförmig und tragen auf der Unterseite *zwei* Pollen-

Abb. 267.



Weiß-Tanne. Fig. A Zapfen (etwas verkl.), *ds* Deck-, *fs* Fruchtschuppe; Fig. B eine einzelne Deckschuppe *ds* mit der zwei Samenknospen *k* tragenden Fruchtschuppe *fs*; Fig. C eine Fruchtschuppe mit den beiden reifen Samen *s*, *f* Flügel; Fig. D Staubblüte, *a* Staubgefäße, *h* Hochblätter; Fig. E, F, G Staubgefäße von vorn, von der Seite und von rückwärts betrachtet; Fig. H Same im Längsschnitt, *s* Samenhaut, *e* Sameneiweiß, *k* Keimling (vergr.).

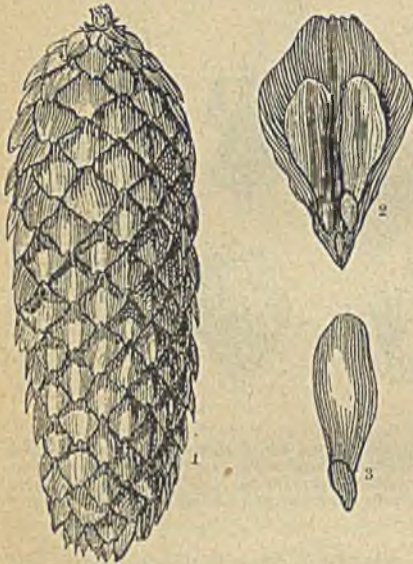
säcke. Jedes Korn des stäubenden Pollens zeigt bei entsprechender Vergrößerung zwei hohle Anhänge. Mittelst dieser Flugvorrichtung wird der Pollen durch die Luftströmungen zu den Fruchtblüten gebracht. Diese bilden Zapfen mit *schraubig gestellten* größeren Deck- und kleineren Fruchtschuppen; in den Achseln der letzteren stehen *je zwei nach abwärts gekehrte* Samenknospen, welche durch die an ihrem Grunde ausgeschiedene Feuchtigkeit den Pollen festhalten. Nach der Bestäubung vergrößern sich die Fruchtschuppen und verholzen; sie bilden mit der gleichfalls verholzten Spindel den aufrechten Fruchtzapfen, dessen oben abgerundete Fruchtschuppen von den schmalen Deckschuppen überragt werden. Jede Fruchtschuppe trägt *zwei* nackte Samen. Zur Reifezeit lösen sich die Schuppen einzeln von der Zapfenspindel los und die Samen werden mit Hilfe ihres häutigen Flügels vom Winde leicht verbreitet. Der inmitten des Samens liegende Keim-

ling der Tanne besitzt mehrere Keimblätter, welche auch dann, wenn die Keimung im Dunkeln erfolgt, Blattgrün zeigen.

Die Tanne bildet große Wälder in den Mittelgebirgen und gilt als der schönste Nadelbaum. Sie verlangt einen trockenen, fruchtbaren Boden und senkt ihre Wurzeln tief in die Erde. Tannenholz ist ein gutes Bau- und Brennmaterial; die Rinde wird als Gerberlohe benützt. — Von der Tanne unterscheidet sich die Fichte (*Abies excelsa*, XXI. 2.) schon durch die rotbraune Rinde und durch die fast vierkantigen, spitzen, beiderseits sattgrünen, rings um die Zweige abstehenden Nadeln, welche beim Verdorren der Äste alsbald abfallen, während die Nadeln der Tanne an den verdorren Zweigen erhalten bleiben. Die hängenden Zapfen sind walzenähnlich und haben rautenförmige,

Abb. 268.

Abb. 269.



Fichte. Fig. 1 Zapfen; Fig. 2 eine Fruchtschuppe mit zwei geflügelten Samen; Fig. 3 ein Same.

Zweig der Lärche mit büschelig beisammenstehenden Nadeln und kleinen, eiförmigen Zapfen.

auch zur Reifezeit an der Spindel haftende Schuppen. Die Fichte bildet namentlich in Gebirgsgegenden ausgedehnte Wälder und nimmt mit einem steinigem Erdreiche vorlieb. Sie geht nebst der Lärche und Arve nicht nur am höchsten in die Gebirge hinauf (in den Alpen bis 1800 m) und macht gewöhnlich die Baumgrenze, sondern erstreckt sich auch weit nach Norden bis in die Nähe des Polarkreises. Das in reicher Menge hervorquellende Harz schließt etwa entstandene Wunden des Baumes und bietet so einen Schutz gegen die leicht eindringenden Pilzkeime und gegen manche Tiere; es dient zur Gewinnung von Terpentin, Kolophonium, Pech und Teer. Die Fichte liefert vorzügliches Brenn-, Bau- und Werkholz; ihre Rinde wird als Gerberlohe benützt. — Die europäische Lärche (*Larix europaea*, XXI. 2.) ist sommergrün und entwickelt Lang- und Kurztriebe. An den letzteren stehen die weichen Nadeln büschelig gehäuft beisammen. Die eiförmigen Zapfen sind bedeutend kleiner als die der Tanne und Fichte und haben stumpfe, an der Spitze nicht

verdickte Schuppen. Das Holz der Lärche ist wegen seiner großen Dauerhaftigkeit und Festigkeit als Bauholz, insbesondere bei Wasserbauten, sehr geschätzt. — Mit unserer Lärche nahe verwandt ist die Zeder vom Libanon (*Lárix cédrus*, XXI. 2.), welche sich durch weit ausgebreitete, fächerartig verzweigte, eine schirmförmige Krone bildende Äste auszeichnet; sie trägt immergrüne Nadeln und abfallende Zapfenschuppen. — Die Wald-Föhre (*Pínus silvéstris*, XXI. 2.), auch schlechtweg Kiefer genannt, hat eine rotbraune Rinde, eine breite, flache Krone, lange, zu zweien stehende, plankonvexe Nadeln und kegelförmige Zapfen mit verdickten Fruchtschuppen. Diese bedecken je zwei geflügelte Samen, welche erst im nächsten Herbst reifen; sie bleiben dann noch über Winter in den erst im darauf folgenden Frühjahr sich öffnenden Zapfen. Kein Baum bedeckt in Europa so große Waldflächen

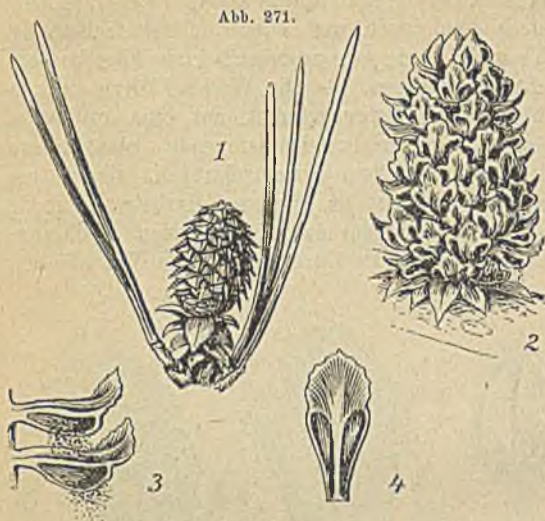
Abb. 270.



Wald-Föhre. Fig. 1 Zweig mit vorjährigen Nadeln *b* und einem jungen Triebe *c*, *a* Staubblüte; Fig. 2 reifer Zapfen; Fig. 3 eine Zapfenschuppe (von innen) mit zwei geflügelten Samen.

als die Föhre. Sie wächst von den Grenzen Italiens bis Lappland; in Südeuropa kommt sie nur auf Gebirgen vor. Auf Sandboden ist die Kiefer, sobald ihre Aufforstung daselbst einmal gelungen ist, die einzig lohnende Kulturpflanze. In der Benützung stimmt sie mit der Tanne und Fichte überein. — Von der Wald-Föhre unterscheidet sich die Schwarz-Föhre (*Pínus nígra*, XXI. 2.) durch die graue Rinde, die dunkelgrünen, längeren Nadeln und die größeren Zapfen. Sie wächst auf Kalkboden, besonders am Ostabfalle der Niederösterreichischen Kalkalpen, ferner in Kärnten, Ungarn, Dalmatien etc. — Auf höheren Gebirgen, an der Grenze des Baumwuchses findet man die Zwerg-Kiefer (*Pínus pumílió*, XXI. 2.), auch Krummholz-Kiefer, Latsche, Lege-Föhre oder Knieholz genannt, mit niederliegendem Stamme und aufsteigenden Ästen, grasgrünen, angedrückten Nadeln und ovalen Zapfen. Sie bildet das Strauchholz der Hochgebirge oberhalb der Baumgrenze; in den Alpen steigt die Latsche über 2000 *m* empor. An der Grenze der Waldregion setzt sie niedrige, fast undurchdringliche Bestände zusammen, welche gegen

Steinschlag und Lawinen schützen. — In Südtirol und in den Mittelmeerländern wird die Pinie (*Pinus pinea*, XXI. 2.) häufig gepflanzt, deren eiförmige Zapfen ebare Samen, die Pignolen, enthalten. — Die dreikantigen Nadeln der Weimoutskiefer (*Pinus strobus*, XXI. 2.) und der Zirbelkiefer oder Arve (*Pinus cembra*, XXI. 2.) stehen zu fünf beisammen; erstere stammt aus Nordamerika und wird in Anlagen gepflanzt, letztere wächst u. a. auf den Hochgebirgen Tirols und trägt eiförmige Zapfen, deren Samen (Zirbelnüsse) genossen werden.



Wald-Föhre. Fig. 1 Fruchtblüte; Fig. 2 Staubblüte; Fig. 3 zwei übereinander stehende Staubgefäße von der Seite; Fig. 4 ein Staubgefäß, von unten gesehen. (Fig. 2—4 vergr.)

Die Tannenartigen sind Nadelhölzer mit spiralig angeordneten, nadel-förmigen Blättern, einhäusigen Blüten und

Zapfen mit schraubig gestellten Schuppen; jede Fruchtschuppe trägt an der Innenseite zwei nach abwärts gekehrte Samenknospen, welche sich zu geflügelten Samen entwickeln.

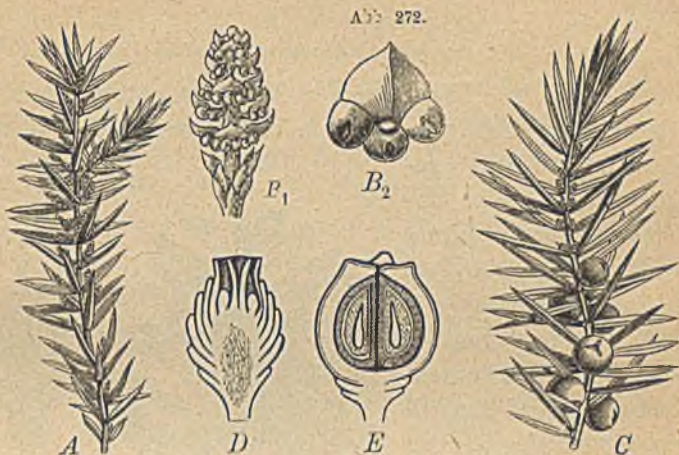
b) Zypressenartige (*Cupressineae*¹⁾.)

Der Wacholder (*Juniperus communis*, XXII. 14.) ist ein Strauch mit ausgebreiteten Ästen, spitzen Nadeln, welche zu dreien in Wirteln gestellt sind. Schon im April erscheinen die zweihäusigen Blüten. Die Staubblüten bestehen aus schuppenförmigen Staubgefäßen, welche auf der Unterseite mehrere Pollensäcke tragen. In den Fruchtblüten sind die Fruchtschuppen mit der Deckschuppe völlig verwachsen und bilden dreizählige Wirtel. Die Schuppen des oberen Wirtels tragen jede nur eine, aber seitlich gestellte, aufrechte Samenknospe, so daß es scheint, als würden die drei Samenknospen mit den drei Schuppen abwechseln. Bei der Reifezeit werden die Zapfenschuppen saftig und verwachsen miteinander zu einem Beerenzapfen. Die Frucht wird als Gewürz sowie zur Herstellung des Wacholderbranntweines und zum Räuchern verwendet; das rötliche, sehr feste Holz ist zu Schnitzarbeiten gesucht.

¹⁾ *cupressus* Zypresse.

Der virginische Wacholder oder die virginische Zeder (*Juniperus virginiana*, XXII. 14.) wird in Anlagen gepflanzt. Sein wohlriechendes, rotbraunes Holz

dient zu Tischler- und Drechslerarbeiten, besonders aber zur Umkleidung von Bleistiften. — In Parkanlagen findet man nicht selten den abendländischen und den morgenländischen Lebensbaum (*Thuja occidentalis* und *Th. orientalis*, XXI. 8.). Ersterer hat wagrecht



Wacholder. Fig. A Zweig mit Staubblüten; Fig. B, eine Staubblüte; Fig. C Zweig mit Fruchtblüten und Früchten. Fig. D Fruchtblüte und Fig. E Frucht im Längsschnitt. (Fig. B, D und E vergr. Fig. A und C etwas verkl.)

ausgebreitete, letzterer aufrecht stehende Zweige mit schuppenförmigen Blättern und einhäusigen Blüten. Die kleinen Holzzapfen besitzen zweisamige Fruchtschuppen. — Wegen des düsteren Ansehens und der aufstrebenden Pyramidenform wurde die immergrüne Zypresse (*Cupressus sempervirens*, XXI. 8.) schon von den Alten um die Tempel und als Sinnbild der Trauer um Grabmonumente gepflanzt. Sie ist ein Baum mit schmaler, kegelförmiger Krone, aufrechten Ästen vierkantigen Zweigen und schuppenartigen, dachziegelförmig übereinanderliegenden Blättern. Ihre Frucht ist ein kleiner, kugliger Holzzapfen mit vielen Schuppen. — Zu den Zypressenartigen gehören auch die Mammutbäume Kaliforniens (*Welingtonia gigantea*), welche zu den größten heute lebenden Bäumen zählen, indem sie mitunter eine Höhe von 140 m und einen Umfang von 35 m erreichen.

Die Zypressenartigen sind Nadelhölzer mit quirl-, seltener gegenständigen, nadel- oder schuppenförmigen Blättern, ein- oder zweihäusigen Blüten, deren Staubgefäße und Fruchtschuppen wirtelig gestellt sind. Letztere tragen aufrechte Samenknospen



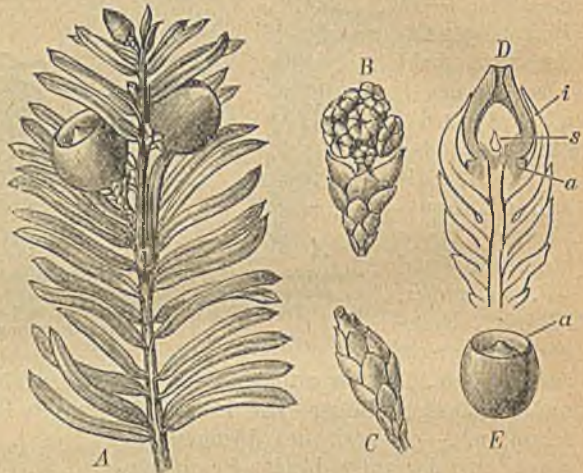
Zypresse. Fig. A Zweig mit Blättern und Blüten; Fig. B Fruchtschuppe mit mehreren aufrechstgestellten Samenknospen s, m Keimund; Fig. C Zapfen (vergr.).

und sind zur Reifezeit entweder holzig oder fleischig, so daß als Frucht ein Zapfen oder ein Beerenzapfen erscheint.

c) Eibenartige (*Taxineae*¹⁾.

Die Eibe (*Taxus baccata*, XXII. 14.) ist ein immergrüner Strauch oder Baum, welcher hie und da in Gebirgswäldern vorkommt, häufiger aber in Anlagen gepflanzt wird. Seine einzelnstehenden, spitzen Nadeln sind zweizeilig. Sie enthalten ein scharfes Gift, das sie gegen die Angriffe von Pflanzenfressern schützt. Von den zweihäusigen Blüten haben die Staubblüten schildförmige Staubgefäße, welche auf der Unterseite mehrere Pollensäckechen tragen; die Fruchtblüten werden aus einer einzigen Samenknospe gebildet. Vom Grunde der Samenknospe erhebt sich eine ringförmige Hülle, welche später rot wird und als Samenmantel den nußartigen Samen umschließt, dessen Keimling zwei Keimblätter besitzt. Der saftige Samenmantel dient als Anlockungsmittel für die Verbreiter der Pflanze. Das rötlichbraune, feste Holz der Eibe ist von Drechslern und Bildschnitzern gesucht.

Abb. 274.



Eibe. Fig. A Zweig mit drei vom Samenmantel umgebenen Samen; Fig. B Staubblüte; Fig. C Fruchtblüte; Fig. D Längsschnitt durch eine Fruchtblüte, s Samenknospe, i deren einfache Hülle, a Anlage des Samenmantels, darunter Hochblätter (schematisch und vergr.); Fig. E Frucht, a Samenmantel (Fig. C, D und E vergr.)

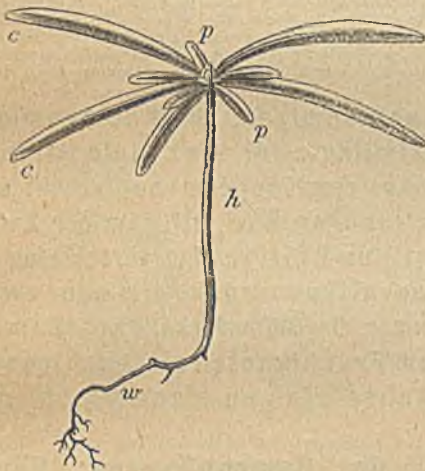
Der in Ostasien heimische Ginkkobaum (*Salisburia adiantifolia*, XXII. 3.) zeichnet sich durch einjährige, zweilappige, breitkeilförmige, lederartige Blätter sowie durch die pflaumenförmigen Samen aus; er wird mitunter in unseren Anlagen gepflanzt.

Die Eibenartigen sind Nadelhölzer mit zweihäusigen Blüten, deren Samenknospen nicht von Fruchtblättern getragen werden, sondern auf kurzen Zweigen stehen, welche am Grunde von dachigen Knospenschuppen umgeben sind. Die Samen sind von einem fleischigen Samenmantel umgeben.

¹⁾ *taxus* Eibe; griech. *táxos*, von *táxso* ich ordne, nach der zweizeiligen Anordnung der Blätter der Eibe benannt.

Familienkennzeichen der Nadelhölzer: Holzgewächse mit wirtelig angeordneten Ästen, nadelförmigen Blättern und ein- oder zweihäusigen Blüten, welche der Blütendecke entbehren. Die Staubgefäße sind schildförmig und tragen auf der Unterseite zwei oder mehrere Pollensäcke, in denen der stäubende Pollen entsteht. Dieser gelangt, da die Samenknospen von keinem Fruchtblatte eingeschlossen sind und die Narbe fehlt, unmittelbar auf den Keimmund. Die Fruchtblüten bilden entweder Zapfen, deren Fruchtschuppen die Samenknospen in den Achseln tragen und sich in einen holzigen oder beerenartigen Zapfen verwandeln, oder es erscheinen einzelnstehende Samenknospen als Fruchtblüten, welche zu nußartigen, vom Samenschale umschlossenen Samen heranreifen. Der Keimling der Nadelhölzer besitzt entweder zwei gegenständige oder mehrere wirtelig gestellte Keimblätter.

Abb. 275.



Keimpflanze der Tanne mit mehreren wirtelig gestellten Keimblättern *c*; *p* die ersten Laubblätter, *h* der junge Stamm, *w* die aus dem Würzelchen des Keimlings entstandene Hauptwurzel.

Abb. 276.



Fig. 1 Deckschuppe *d* und Fruchtschuppe *f* aus dem Blütenzapfen der Lärche mit zwei Samenknospen *sk*; Fig. 2 Fruchtschuppe *f* mit zwei nackten Samen *s*.

Die Nadelhölzer sind mit Ausnahme eines Teiles der Polarländer und des mittleren Afrika über die ganze Erde verbreitet. Mehr als drei Viertel der bekannten Arten bewohnen die nördliche Erdhälfte und in dieser ist es wieder die gemäßigte und ein Teil der kalten Zone, wo sie, gesellig wachsend, ausgedehnte Wälder, die Nadelwälder, bilden. Der Eindruck, den der Nadelwald auf den Beschauer wegen des kleinen und dunkel gefärbten Laubes hervorbringt, ist im Vergleiche zum Laubwalde ein düsterer; dagegen zeichnet er sich vor dem Laubwalde durch den imposanten Wuchs seiner Bäume und durch die immergrüne Belaubung aus. Im mittleren und nördlichen Europa sind es hauptsächlich die Fichten, Kiefern, Tannen, Lärchen und vereinzelt die Eibe, welche die Nadelwälder bilden. Unterholz ist in diesen

Wäldern wegen des ausdauernden Laubdaches nur spärlich vertreten. Die Nadelwälder reichen nicht nur weiter nach Norden als die Laubwälder, sondern steigen auch höher in den Gebirgen an, indem sie den breiten, oberen Gürtel des Baumwuchses, die Region der Nadelhölzer, bilden, welche an ihrem oberen Ende die Grenze des Baumwuchses erreicht. Bei den Nadelhölzern kann wegen der ausdauernden Nadeln im Frühjahr sofort die Assimilation beginnen, während die Laubbäume sich erst belauben müssen. Darum können die Nadelhölzer mit einer kürzeren Zeit des jährlichen Wachstums (die im hohen Norden und im Gebirge oft nur drei Monate währt) ihr Auslangen finden.

Zu den Nacktsamigen gehören außer den Nadelhölzern noch die Palmfarne (*Cycadeae*) und die Gnetaceen (*Gneticeae*).

Die Palmfarne, welche in den feuchten Tropenländern Asiens, Australiens und auf den Südseeinseln heimisch sind, nehmen bezüglich ihres Baues eine eigentümliche Mittelstellung zwischen den Farnen, den Nadelhölzern und den Palmen ein und werden darum auch Zapfenpalmen genannt. Ihr unverzweigter Stamm ist von Blattnarben gefaltet oder mit Blattstielresten dicht besetzt. Die großen, meist gefiederten und in der Knospe eingerollten Blätter bilden eine gipfelständige Krone. Ihre zweihäusigen Blüten gleichen äußerlich einem Tannenzapfen und tragen in den Achseln der Hochblätter zahlreiche Staubgefäße oder Fruchtblätter. Das Mark der Stämme ist starkreich und wird wie der Sago der Palmen verwertet; auch die Samen einiger Arten sind genießbar. Die Wedel des ungerollten Palmfarnes (*Cycas revoluta*), den man nicht selten in unseren Warmhäusern findet, werden als Trauerschmuck verwendet.

Die Gnetaceen sind ausdauernde Holzgewächse mit gegenständigen Blättern und achselständigen, ein- oder zweihäusigen Blüten. Hierher gehört das in Südtirol vorkommende Meerträubchen (*Ephedra distachya*), ein Halbsträuchlein mit schachtelhalbmähnlichen, gegliederten Zweigen, schuppigen Blättern, zweihäusigen Blüten und Samen, die von einer roten, fleischigen Hülle umschlossen sind. Der kurze, dicke, verkehrtegelförmige Stamm des in den Steppen Südwestafrikas heimischen Welwitschs Wunderbaumes (*Welwitschia mirabilis*) ist an der Scheitel von einer Quersfurche durchzogen und entwickelt über den beiden früh absterbenden Keimblättern nur noch zwei große, wellenförmig gebogene, in lange Bänder zerschlitzte, am Boden liegende Laubblätter, in deren Achseln die Blütenähren, beziehungsweise die aufrechten, rispenförmig geordneten Fruchtzapfen stehen.

Kreiskennzeichen der Nacktsamigen: Die Nacktsamigen sind Blütenpflanzen, deren Keimling zwei oder viele wirtelig gestellte Keimblätter trägt. Aus der Hauptwurzel erhebt sich der Stamm, welcher in seinem inneren Bau mit dem der Zweikeimblättrigen übereinstimmt. Die Blätter sind verschieden gestaltet, oft nadelförmig. Den unvollkommenen, ein- oder zweihäusigen Blüten fehlt fast immer die Blütendecke. Ihre Samenknospen erscheinen von keinem Fruchtknoten eingeschlossen, sondern stehen frei an der Achse oder an einem flach ausgebreiteten Fruchtblatte.

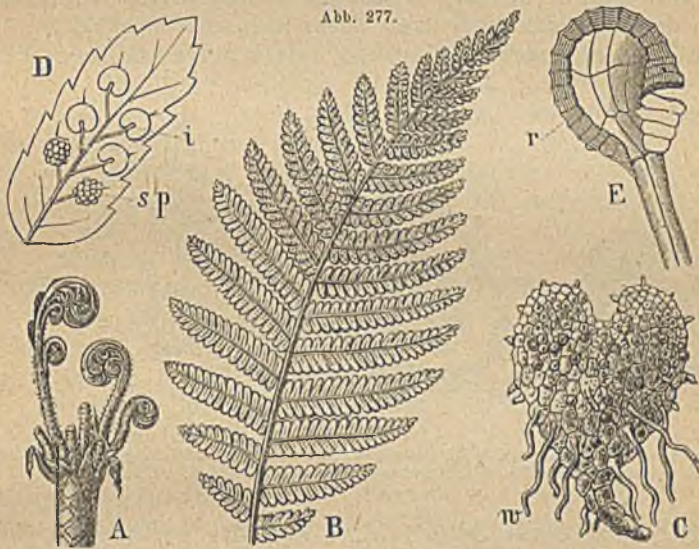
Abteilungskennzeichen der Samenpflanzen: Sämtliche bisher besprochenen Pflanzen bilden die erste Abteilung des Pflanzenreiches. Sie werden als Samenpflanzen bezeichnet, weil sie sich durch Samen vermehren. Der im Samen enthaltene Keimling stellt bereits ein mehr oder weniger entwickeltes Pflänzchen dar, welches in den meisten Fällen schon die Gliederung in eine Wurzel und eine kleine, beblätterte Achse zeigt und sich daher bei der Keimung des Samens unmittelbar weiterbildet. Da die Samen in Blüten gebildet werden, so bezeichnet man die Samenpflanzen auch als Blütenpflanzen.

II. Abteilung. Sporenpflanzen (*Sporophýta*, XXIV.¹⁾).

I. Kreis. Gefäßführende Sporenpflanzen (*Cryptógamæ vasculáres*²⁾).

1. Klasse. Farne (*Filicíneæ*³⁾).

Der Wurmfarne (*Aspidium filix mas*) wächst in schattigen Wäldern. Er besitzt einen ausdauernden, mit fadenförmigen Wurzeln und schuppenförmigen Blättern besetzten Wurzelstock, welcher von geschlossenen Gefäßbündeln durchzogen wird. Diese senden einzelne Gefäßstränge zu den am oberen Ende des Wurzelstockes entspringenden Wedeln. In der Jugend sind die doppelt fiederteiligen, mit



Wurmfarne. Fig. A oberes Ende des Stammes mit spiralig eingerollten Wedeln; Fig. B Teil eines Wedels (etwas verkl.); Fig. C Vorkeim eines Farnes, *w* Wurzelhaare; Fig. D Stück eines Wedels (etwas vergr.) mit Häufchen von Sporangien; die vier oberen sind mit dem Schleierchen *i* bedeckt, bei den zwei unteren ist das Schleierchen entfernt, um die Sporangien *sp* zu zeigen; Fig. E ein reifes, geöffnetes Sporangium, *r* Ring (stark vergr.).

braunen Schuppen besetzten Wedel spiralig eingerollt; sie geben daher nur wenig Wasserdunst ab und sind gegen Verletzung geschützt. Erst später breiten sie sich flach aus. Während des Sommers erscheinen auf der vor Regen geschützten Unterseite der einzelnen Fiederteile links und rechts je eine Reihe rotbrauner Flecke. Diese bestehen aus Gruppen sehr kleiner, kurzgestielter, kapselähnlicher Gebilde (Sporenbhälter oder Sporangien), welche von einem nierenförmigen Häutchen (dem Schleierchen) bedeckt und so gegen Nässe etc. ge-

¹⁾ *sporá* Spore, *phytón* Pflanze. — ²⁾ *kryptós* verborgen, *gámos* Ehe; also verborgenblütig; *vásculum*, Diminutiv von *vas* Gefäß. — ³⁾ *filix* Farnkraut.

schützt sind. Ihr staubähnlicher Inhalt gelangt durch einen Querriß der Hülle nach außen und besteht aus einzelnen Zellen, den Sporen, welche zur Vermehrung der Pflanze dienen und wegen ihrer Kleinheit vom Winde leicht verweht werden.

Die Sporen besitzen eine derbe Wand, an welcher man eine dickere, mit Vorsprüngen versehene äußere und eine zarte innere Haut unterscheidet. Bei der Keimung reißt die äußere Haut auf und es tritt die das Protoplasma umschließende innere Haut als Keimschlauch heraus. Dieser wächst nicht gleich zu einer neuen Farnpflanze heran, sondern die durch Zellteilung aus dem Keimschlauch zunächst entstehende Generation ist ein kleines, blattartiges, herzförmig ausgerandetes Gebilde, welches Vorkeim heißt. Der Vorkeim trägt nebst vielen zarten Wurzelhaaren zweierlei Organe, welche Antheridien und Archegonien genannt werden. Die Antheridien entstehen in der Nähe des zugespitzten Endes und sind halbkuglige, über die Vorkeimfläche hervorragende Zellenkörper; sie bestehen aus einer Wand und

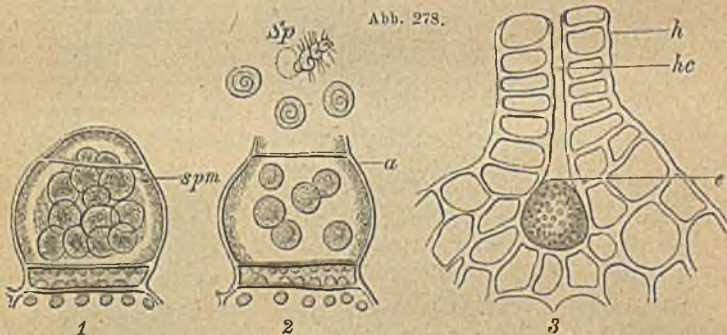


Fig. 1 Antheridium mit Spermatozoid-Mutterzellen *spm*; Fig. 2 reifes, in Entleerung begriffenes Antheridium, *a* Hülle, *Sp* Spermatozoiden; Fig. 3 Archegonium, *h* Hals, *hc* Halskanal, *e* Eizelle. (Fig. 1—3 vergr.)

einem Innengewebe, dessen Zellen je einen schraubig gewundenen Schwärmer (ein Spermatozoid) erzeugen. Die Archegonien, welche nahe dem herzförmigen Einschnitte des Vorkeimes erscheinen, sind flaschenförmige Organe mit einem engeren Hals- und einem weiteren Baucheile. In diesem entwickelt sich eine relativ große Zelle, die Eizelle. Durch Tau- oder Regenwasser gelangen die Spermatozoiden durch den Halskanal in den bauchig erweiterten Teil des Archegoniums zur Eizelle, worauf der protoplasmatische Inhalt beider Zellen verschmilzt. Die auf diese Weise befruchtete Eizelle keimt nach kurzer Ruhezeit und die aus ihr sich entwickelnde zweite Generation, die junge Farnpflanze, erhält noch kurze Zeit hindurch ihre Nährstoffe durch Vermittlung des Vorkeimes; ist sie aber hinlänglich erstarkt, so welkt der Vorkeim, die junge Farnpflanze ernährt sich selbständig und entwickelt schließlich an der Unterseite der Wedel wieder Sporenbehälter. Eine derartige Aufeinanderfolge zweier ganz verschiedener Formen oder Generationen, von denen die eine wie ein Ableger am Farnblatte (auf „ungeschlechtlichem Wege“), die andere durch Vereinigung von Eizelle und Schwärmer (auf „geschlechtlichem Wege“) entsteht, wird als Generationswechsel bezeichnet.

Abb. 279.

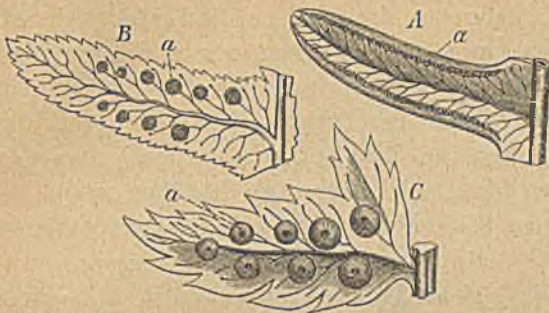


Fig. A Stück eines Wedels vom Adlerfarn mit randständigen Sporangien a; Fig. B Stück eines Wedels vom gemeinen Tüpfelfarn mit schleierlosen Sporangien a; Fig. C Wedelstück vom Wurmfarn, dessen Sporangien a vom Schleierchen bedeckt sind.

Abb. 280.



Gefäßbündel des Farnstammes (schematisch).

Das größte der einheimischen Farnkräuter ist der Adler- oder Saumfarn (*Pteris aquilina*). Seine Sporenbehälter umsäumen die doppelt fiederteiligen Wedel an ihrer unteren Fläche und sind vom Wedelrande bedeckt. Auf dem Querschnitt des Wedelstieles zeigen die Gefäßbündel eine dem Doppeladler ähnliche Figur. — Die in den Alpenländern an schattigen Felsen wachsende gemeine Hirschzunge (*Scolopéndrium vulgäre*) hat breitlineale, ganzrandige, am Grunde nierenförmige Wedel mit linealen, schräg gegen die Mittellinie gestellten, *beschleierten* Gruppen von Sporenbehältern.

In Fels- und Mauerspalten sowie in Wäldern findet man häufig den gemeinen Tüpfelfarn (*Polypódium vulgäre*), dessen einfach fiederteilige Wedel kreisrunde, *schleierlose* Gruppen von Sporangien tragen.

Zahlreiche in den Urwäldern der Tropen wachsende Farne besitzen mächtige oberirdische Stämme (Baumfarne). Ihre Wedel stehen an der Spitze des Stammes, dessen Oberfläche mit Resten abgestorbener Wedel bedeckt ist.

Am mächtigsten waren die Farne in der Steinkohlenzeit entwickelt.

Klassenkennzeichen der Farne: Gefäßführende Sporenpflanzen, aus deren Sporen als erste Generation der Vorkeim entsteht, welcher Antheridien und Archegonien trägt. Die in den Antheridien gebildeten Zellen, die Schwärmer (Spermatozoiden), befruchten die Eizelle des Archegoniums. Diese bleibt mit dem Gewebe des Vorkeimes verbunden und entwickelt sich nach kurzer Zeit zur zweiten Generation, zur sporentragenden Pflanze, welche einen bewurzelten, von geschlossenen Gefäßbündeln durchzogenen Stamm und ungeteilte oder ein- bis mehrfach fiederteilige Wedel besitzt; letztere dienen der Assimilation und an ihnen entstehen in den kleinen, kapselähnlichen Sporangien die Sporen.

II. Klasse. Schachtelhalme.

(*Equisetíneae* ¹⁾).

Der Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) ist ein lästiges Unkraut der Äcker und Wiesen. Sein gegliederter, schwarzer Wurzelstock ist an

¹⁾ Zusammengesetzt aus *équis* Pferd und *séta* Borste, Haar; also Roßhaar, nach der Ähnlichkeit der feinen Zweige mit einem Roßhaar.

den Knoten von quirlständigen Faserwurzeln umgeben. Er treibt zu Beginn des Frühlings lichtbraune, gefurchte, knotig gegliederte Stengel, deren Gefäßbündel an den Knoten Abzweigungen in die häuligen, schmalen Blätter entsenden. Diese entspringen zu acht bis zehn in den Knoten und umgeben den Grund des nächst höheren Stengelgliedes als schützende Hülle. Am obersten Stengelteile stehen, zu einer Ähre gruppiert, kurzgestielte, schildförmige Blätter, welche an der dem Stengel zugekehrten Seite einen Kreis von sackförmigen

Abb. 281.



Acker-Schachtelhalm. Fig. a grüner Sommersproß; Fig. b sporentragender Frühlingsproß; Fig. c die aus wirtelig gestellten, schildförmigen Sporangienträgern gebildete Ähre nach Entfernung der vorderen Schilder; Fig. d eines der Schilder mit Sporangien; Fig. e eine Spore mit Schleudern. (Fig. a und b verkl., c—e vergr.)

Sporenbehältern (Sporangien) tragen. Jede der Sporen besitzt zwei sich kreuzende, am Ende verdickte, sehr hygroskopische Schleudern, welche, angefeuchtet, die Spore umschließen und beim Austrocknen sich wieder ausbreiten. Bei der Sporenreife sprengen die austrocknenden Schleudern die Sporangiumwand und die Sporen werden vom Winde verweht. Oft wird auch die Weiterbewegung der Sporen durch die Schleudern bewirkt. Haucht man nämlich die reifen Sporen an, so zeigen sie infolge des Zusammenziehens und nachherigen Streckens der angefeuchteten und wieder austrocknenden Schleudern eine hüpfende Bewegung. Hat die Spore einen für die Keimung günstigen Boden gefunden, so entwickelt sich aus ihr als erste Generation ein grüner, unregelmäßig gelappter Vorkeim, der entweder nur Antheridien oder nur

Archegonien trägt. Es können sich daher nur Schwärmer und Eizelle von nebeneinander wachsenden Vorkeimen vereinigen. Dies tritt um so leichter ein, weil nicht selten Sporen, die durch ihre Schleudern verbunden sind, miteinander verweht werden und an derselben Stelle keimen. Die in ähnlicher Weise wie bei den Farnen befruchtete Eizelle wächst nach einiger Zeit zur zweiten Generation, zum sporentragenden Schachtelhalm heran (Generationswechsel). Nach dem Verwelken der sporentragenden Halme (Frühlingsprosse) treibt der Wurzelstock des Acker-Schachtelhalmes grüne Stengel, welche quirlständige, grüne Äste von ähnlichem Baue, aber keine Sporen tragen (Sommerprosse). Ein Teil der in diesen erzeugten Nährstoffe wird im Wurzelstock angesammelt und zur Bildung von Knospen verwendet, welche sich im

nächsten Frühjahr zu neuen Sprossen entwickeln.

Wegen des großen Gehaltes an Kieselsäure, welche die Pflanze gegen zu starke Verdunstung und gegen Tierfraß schützt.

wird der Schachtelhalm als „Zinnkraut“ besonders von Metallarbeitern zum Polieren und in der Küche zum Scheuern der Geschirre benützt.

— Auch der Wald-Schachtelhalm (*Equisetum silvaticum*) entwickelt nacheinander fruchtbare und assimilierende Sprosse. — Beim Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*) und beim Winter-Schachtelhalm (*Equisetum hiemale*) sind die gleichzeitig erscheinenden sporentragenden und unfruchtbaren Stengel grün gefärbt: ersterer besitzt stumpfe, letzterer zugespitzte Ähren.

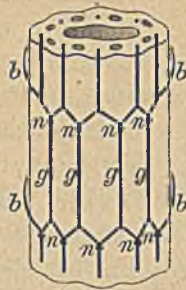
Mit den Schachtelhalmen stimmen in ihrem Baue die vorweltlichen, baumartigen Kalamiten (*Calamites*¹⁾ überein; diese erreichten eine Höhe von mehr als 10 m und haben zur Bildung der Steinkohle beigetragen.

Klassenkennzeichen der Schachtelhalme: Gefäßführende Sporenpflanzen, deren sporenbildende Generation einen deutlich gegliederten Stamm mit kleinen, wirtelig gruppierten Blättern besitzt. Die Sporen sind mit hygroskopischen Schleudern versehen und werden in sackförmigen Behältern (Sporangien) gebildet. Diese entstehen an der Rückseite kurzgestielter, wirtelig gruppiertes Scheiben, welche am Ende des Sprosses eine Ähre bilden. Aus der Spore entsteht als erste Generation der Vorkeim, welcher die Antheridien und die Archegonien trägt. Die befruchtete Eizelle des Archegoniums bleibt mit dem Gewebe des Vorkeimes verbunden und wird zum Ausgangspunkt für die zweite, die sporenbildende Generation.

III. Klasse. Bärlappe (*Lycopodiaceae*²⁾).

Der Kolben-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*), auch Schlangemoos genannt, wächst in unseren Waldungen, namentlich in Nadelwäldern, aber auch auf moosigen Heiden. Er ist eine moosähnliche Pflanze mit niederliegendem, ungliedertem, von einem zentralen Gefäßbündel durchzogenen Stengel, welcher an ver-

Abb. 282.



Stamm eines Schachtelhalms: g Gefäßbündel, welche in den Knoten n sich verbinden und Abzweigungen in die Blätter b, von denen nur vier gezeichnet sind, entsenden (schematisch).

Abb. 283.



Vorkeim eines Schachtelhalms pr mit jungem Pflänzchen; s der im unteren Teil vom Rest der Archegoniumwand umgebene Stamm mit Blattanlage, w Wurzel.

Abb. 284.



Kalamit aus der Stein-Kohlenzeit. Der Verlauf der Gefäßbündel und die Gliederung des Stammes sind ähnlich wie bei den Schachtelhalmen der Jetztzeit.

¹⁾ *calamus* Rohr. — ²⁾ *lykos* Wolf, *pus* Fuß; nach der Ähnlichkeit der dicht beblätterten Zweige mit einem behaarten Tierfuß.

Abb. 285.



Kolben-Bärlapp. Fig. A Teil der Pflanze mit zwei Ähren, deren Blätter die Sporangien tragen; Fig. B eines dieser Blätter mit einem reifen Sporangium (vergr.); Fig. C eine Spore (vergr.).

Abb. 286.



Vorkern *p* und junge Bärlapppflanze, *w* Wurzeln, *t* belaubte Triebe.

schiedenen Stellen durch Wurzeln am Boden befestigt und überall dicht mit schmalen, sitzenden, immergrünen Blättern besetzt erscheint. Stellenweise erheben sich spärlicher belaubte Zweige, die oben eine aus größeren, dicht gedrängten Blättern gebildete Ähre tragen. In den Achseln dieser Blätter liegen die nierenförmigen Sporenbhälter (Sporangien), welche von vierflächigen (tetraëdrischen) Sporen erfüllt sind. Diese werden aus der hoch emporragenden Ähre vom Winde leicht verweht. Auch bei manchen Bärlapparten hat man einen ähnlichen Generationswechsel wie bei den Farnen und Schachtelhalmen beobachtet.

Die Sporen des Kolben-Bärlapps sind unter dem Namen „Hexenmehl“ bekannt und werden zum Bestreuen von Pillen, dann als Blitzpulver und zur Erzeugung der Cladnischen Klangfiguren verwendet.

Abb. 287.



Schuppenbaum aus der Steinkohlenzeit. Der Stamm ist mit schuppenförmigen Blattnarben besetzt.

Abb. 288.



Bärlappstamm im Längsschnitt mit einem zentralen Gefäßbündel *a*, von dem die Stränge *b* nach den Blättern abzweigen (schematisch).

Abb. 289.



Siegelbaum aus der Karbonformation. Die Stammoberfläche zeigt siegelähnliche Blattnarben.

In Gebirgswäldern wächst der ähnliche Tannen-Bärlapp (*Lycopodium selago*), bei dem die sporangientragenden Blätter den sterilen gleichgestaltet sind und keine Ähre bilden.

Die zu den vorweltlichen Bärlappen gehörigen Schuppenbäume (*Lepidodendron*¹⁾

und Siegelbäume (*Sigillarien*²⁾ waren zur Zeit der Steinkohlenbildung sehr verbreitet. Ihre Namen erhielten sie von den rautenförmigen oder siegelähnlichen Blattnarben, mit denen die Stammoberfläche bedeckt erscheint.

¹⁾ *lepis* Schuppe, *dendron* Baum. — ²⁾ *sigillum* Siegel.

Klassenkennzeichen der Bärlappe: Gefäßführende Sporenpflanzen, deren sporenerzeugende Generation einen Stamm besitzt, welcher zahlreiche kleine Blätter trägt. Die Sporenbehälter (Sporangien) entstehen an der Basis der oberen Blattfläche, seltener am Stamme. Aus den vierflächigen Sporen entwickeln sich Vorkeime mit den Befruchtungsorganen. Die befruchtete Eizelle des Archegoniums wird zum Ausgangspunkt für die sporenbildende Generation, welche sich als ein mit Blättern besetzter Sproß aus dem Vorkeim erhebt.

Kreiskennzeichen der gefäßführenden Sporenpflanzen: Die Farne, Schachtelhalme und Bärlappe sind Sporenpflanzen, welche in Wurzel, Stamm und Blatt gegliedert sind und geschlossene Gefäßbündel besitzen. An den Blättern, seltener am Stamme, entwickeln sich in Sporangien die Sporen, aus denen zunächst die Vorkeime mit Antheridien und Archegonien entstehen. Die befruchtete Eizelle des Archegoniums wächst dann zur sporentragenden Pflanze heran.

II. Kreis. Moose (*Muscineae*¹⁾).

I. Klasse. Laubmoose (*Músci*).

Das gemeine Haarmützenmoos oder Widerton²⁾ (*Polytrichum commune*), das größte Moos unserer Wälder, hat einen aufrechten Stengel, dessen oberirdischer Teil ringsum mit schmalen Blättern besetzt ist, während das im Boden befindliche, allmählich absterbende untere Ende viele Wurzelhaare trägt; eine echte Wurzel fehlt. Die als Blätter und Stengel bezeichneten Organe enthalten aber keine Gefäße, sondern bestehen bloß aus Zellen (Zellpflanzen). Im Sommer lassen sich beim Haarmützenmoos zweierlei Stengel leicht unterscheiden. Einige sind wenig belaubt und tragen in den Achseln der oberen Blätter sehr kleine, flaschenförmige Gebilde, die Archegonien. Am oberen Ende anderer, dicht belaubter Stengel entstehen, umgeben von rosetartig gestellten Blättchen, die Antheridien, deren häutige Hülle ein plasmareiches Füllgewebe umschließt. In jeder Zelle des letzteren formt sich das Protoplasma zu einem schraubig gedrehten Schwärmer (Spermatozoid); das Antheridium öffnet sich an seinem Scheitel und die losen Zellen des Füllgewebes werden in das umgebende Tau- und Regenwasser ausgestoßen. Hier schlüpfen die Schwärmer aus den sie umhüllenden, zarten Zellhäuten und schwimmen mit Hilfe ihrer beiden Wimpern im Wasser umher; schließlich gelangen sie durch den geöffneten, nur mit Schleim erfüllten Hals des Archegoniums zur Eizelle. Die befruchtete Eizelle fällt

¹⁾ *múscus* Moos. — ²⁾ Widerton: wider (gegen) das Antun, d. h. gegen den Zauber böser Geister.

nicht ab, sondern bleibt mit der Mutterpflanze in Verbindung und entwickelt sich auf dieser (ähnlich einer auf den Ästen eines Baumes schmarotzenden Mistel) zu einer zweiten Generation, dem Sporogonium. Dabei wächst die Archegoniumwand, welche das junge Sporogonium umgibt, noch eine Zeitlang fort, zerreißt aber später und läßt den unteren Teil an der Basis zurück, während ihr oberer Teil von dem weiter wachsenden Sporogonium als „Mütze“ empor-

Abb. 290.

Abb. 291.

Abb. 292.



Harmmützenmoos. Fig. A Pflanze mit Antheridien; Fig. B Pflanze a, auf welcher sich aus der befruchteten Eizelle das in Stiel s und Büchse k gegliederte Sporogonium entwickelt hat; Fig. C Sporenbüchse mit der Mütze c.

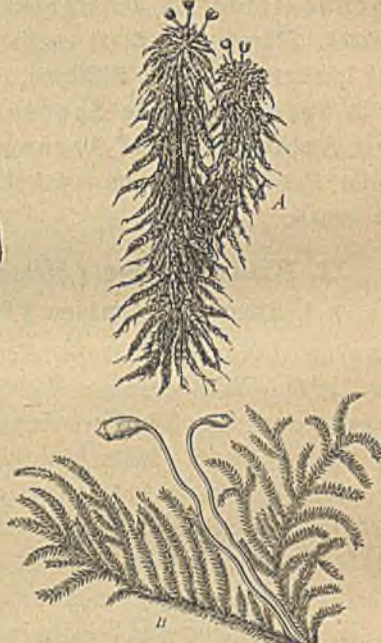
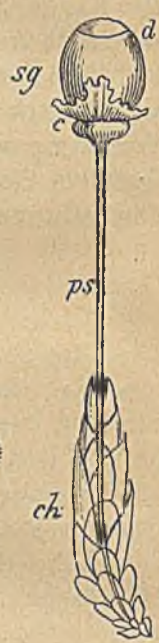


Fig. A spitzblättriges Torfmoos mit gipfelständigen Sporogonien; Fig. B Farn-Astmoos mit verzweigtem Stengel, gesägten Blättern und seitenständigen Sporogonien.

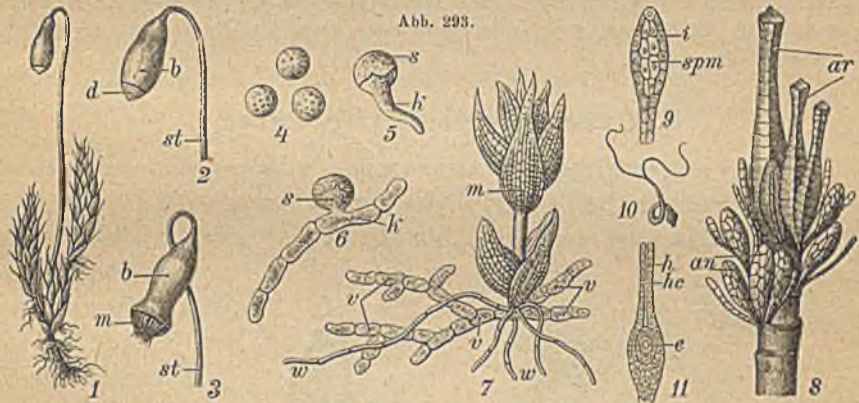


Sporogonium eines Torfmooses, sg Büchse, d Deckel, c Rest der Archegoniumwand, welcher den sehr kurzen Stiel des Sporogoniums verdeckt, ps stielförmiger Träger des Sporogoniums, ch Hüllblätter.

gehoben wird. Das ausgewachsene Sporogonium besteht aus einem *borstenähnlichen Stiele und der Büchse*, welche anfänglich von der Mütze bedeckt ist. Später fällt die Mütze ab und der *Deckel* der Büchse wird sichtbar. Nachdem endlich auch dieser sich losgelöst hat, wird die *Mündung* frei und erscheint nun noch durch eine Reihe von *Zähnen* (den *Mundbesatz*) verschlossen. Bei trockenem Wetter weichen die Zähne des Mundbesatzes auseinander und man bemerkt das die Mitte der Büchse einnehmende *Mittelsäulchen* sowie die zahlreichen Sporen, die der Wind leicht aus der Büchse schüttelt und verweht. Finden die Sporen einen günstigen Boden, so treiben sie einen Keim-

schlauch, welcher sich zu einem grünen, fadenförmigen, verzweigten Vorkeim entwickelt. Dieser erzeugt an verschiedenen Stellen knospenähnliche Verdickungen, aus denen wieder junge Moospflanzen entstehen. Auch losgelöste Stengelteile, ja sogar einzelne, feucht gehaltene Blätter der Moose können zu neuen Moospflänzchen heranwachsen.

Das wellige Sternmoos (*Mnium undulatum*) hat verzweigte Stengel, welche lange, wellig gebogene Blätter und mehrere *gipfelständige* Sporogonien mit nickender Büchse tragen. — An feuchten Stellen wächst das silberweiße Knotenmoos (*Bryum argenteum*). Dieses ist ein niederes Pflänzchen mit ovalen, zugespitzten, weißlichen Blättern, überhängenden Büchsen und doppeltem, je sechzehnzähni gem Mundbesatz. — Das gemeine Drehmoos (*Funaria hygrometrica*), ein auf Mauern und Äckern sehr gemeines Moos, besitzt Stiele, die sich in feuchter Luft strickförmig zusammendrehen und



Silberweißes Knotenmoos. Fig. 1 die ganze Pflanze; Fig. 2 und 3 ein Sporogonium, *st* Stiel, *b* Büchse, *d* Deckel, *m* der 16zählige Mundbesatz; Fig. 4 drei Sporen; Fig. 5 und 6 keimende Sporen *s*, *h* Keim-schlauch; Fig. 7 Vorkeim *v*, auf welchem sich ein Moospflänzchen *m* entwickelt, *w* Wurzelhaare; Fig. 8 Teil eines Moospflänzchens mit Antheridien *an* und Archegonien *ar*; Fig. 9 Antheridium im Längsschnitt, *i* Hülle, *spm* Spermatozoid-Mutterzellen; Fig. 10 Spermatozoid; Fig. 11 Archegonium im Längsschnitt, *h* Hals, *hc* Halskanal, *e* Eizelle, welche sich nach der Befruchtung zum Sporogonium entwickelt. (Fig. 4—11 vergr.)

lanzettliche, ganzrandige Blätter sowie birnförmige Büchsen mit kapuzen-förmiger Mütze tragen. — An alten Baumstämmen und auf feuchtem Waldboden wächst das Vierzahnmoos (*Tetraphis pellucida*) mit aufrechten Stengeln, lanzettlichen Blättern, langgestielter Büchse und vierzähni gem Mundbesatz.

Das Farn-Astmoos (*Hypnum filicinum*) ist ein größeres Moos, dessen verzweigter Stengel gesägte Blätter und *seitenständige* Sporogonien trägt. Man benützt es wie viele andere Moose bisweilen zum Verpacken, zum Verschließen von Fugen an Fenstern und Holzwänden etc. — Das gemeine Quellmoos (*Fontinalis antipyretica*) findet man nicht selten in Gebirgs-bächen. Es ist durch seinen biegsamen Stengel dem strömenden Wasser angepaßt und trägt aufrecht abstehende, dreireibige Blätter sowie kurzgestielte Büchsen mit doppeltem Mundbesatz.

Das spitz- und das stumpfblättrige Torfmoos (*Sphagnum acutifolium* und *Sph. cymbifolium*) haben bleiche, den Ästchen dicht anliegende Blätter und kuglige Büchsen mit sehr kurzem Stiele. Diese durchbrechen das Archegonium an der Spitze und tragen daher keine

Mütze, sondern werden vom Reste der Archegoniumwand am Grunde umgeben. Die Büchsen öffnen sich durch Abwerfen des Deckels; sie besitzen keinen Mundbesatz und ein kurzes Mittelsäulchen. Die zahlreichen Arten dieser Gattung gehören zu den wichtigsten torfbildenden Pflanzen. In Wäldern und Gebirgen sind sie ganz besonders die Erhalter der Feuchtigkeit des Bodens, indem sich das Wasser in ihren porösen Zellen ansammeln kann.

Klassenkennzeichen der Laubmoose: Die Laubmoose sind Zellpflanzen mit beblättertem Stamme. Aus der Spore entsteht ein fadenförmiger Vorkeim, welcher die beblätterte, Antheridien und Archegonien tragende Moospflanze als erste Generation erzeugt. Auf dieser entwickelt sich aus der befruchteten Eizelle das in Stiel und Büchse gegliederte Sporogonium als zweite Generation. Die Büchse enthält die Sporen und ein Mittelsäulchen, aber keine Schleudern; sie öffnet sich durch Abwerfen eines Deckels, seltener werden die Sporen durch Verwesung der Büchse frei. Mit Ausnahme der Torfmoose bleiben bestimmte Zellschichten des Deckelgewebes als Mundbesatz in Form von 4, 8, 16, 32 Zähnen, welche in einer oder zwei Reihen stehen, am freien Büchsenrande zurück.

II. Klasse. Lebermoose (*Hepaticae*¹⁾).

Das vielgestaltige Brunnenmoos (*Marchantia polymorpha*) findet sich häufig in Quellen und Bächen, an Brunnenröhren und feuchten Mauern. Sein niederliegendes Stämmchen ist zu einem blattähnlichen,



Vielgestaltiges Brunnenmoos. Fig. A Pflanze mit gestielten, tellerförmigen Trägern der Antheridien *an*; Fig. B Pflanze mit gestielten, strahligen Trägern der Archegonien *ar*, *b* Brutbecher mit Brutknospen; Fig. C Sporen *s* und Schleudern *e*; Fig. D eine mit Zähnen aufspringende, kurzgestielte Büchse; Fig. E Brutbecher mit Brutknospen im Längsschnitt; Fig. F eine Brutknospe (Fig. C—F vergr.)

unregelmäßig gelappten Gebilde verbreitert, so daß die auf der Unterseite sitzenden Blättchen (Unterblätter) ganz zurücktreten. Es haftet mit feinen Haarwurzeln auf seiner Unterlage und trägt an der Oberseite häufig kleine Brutbecher mit zahlreichen, mehrzelligen Brutknospen, welche vom Regen verschwemmt, sich auf feuchter Unterlage

wieder zu einer Moospflanze entwickeln. Die Vermehrung des Brunnenmooses erfolgt aber auch in ähnlicher Weise wie bei den Laubmoosen. An

¹⁾ *hépar* Leber.

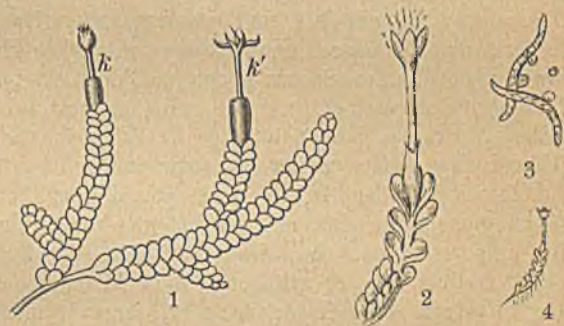
einzelnen Stellen des blattähnlichen Stengels erheben sich gestielte Scheiben, die entweder auf ihrer Oberseite Antheridien oder auf ihrer Unterseite Archegonien tragen. Aus der befruchteten Eizelle des Archegoniums entsteht das Sporogonium, welches von der Archegoniumwand bis zur Sporenreife eingeschlossen bleibt und kein Mittelsäulchen enthält. Zur Zeit der Sporenreife streckt sich der Stiel, die Büchse wird emporgehoben, indem sie dabei die Archegoniumwand durchstößt und am Grunde zurückläßt. Die Büchse trägt daher keine Mütze; sie öffnet sich nicht durch einen Deckel, sondern springt klappig auf und entleert die Sporen, die mit schlauchförmigen, schraubig verdickte Wände zeigenden Schleudern vermischt sind. Diese befördern das Ausstreuen der Sporen, welche dann der Wind verweht. Bei der Keimung der Sporen entsteht zunächst ein schlauchförmiger Vorkeim, der an seinem Ende einen kleinen, zum jungen Moospflänzchen heranwachsenden Zellenkörper entwickelt. Auch aus einzelnen Teilen der Pflanze können durch vegetative Vermehrung neue Individuen hervorgehen.

Das Brunnenmoos, dann der gemeine Mondbecher (*Lunularia vulgaris*) mit halbmondförmigen Brutbechern sind laubartige oder frondöse¹⁾ Lebermoose. Hierher gehört auch das auf feuchtem Lehm Boden vorkommende glatte Fruchthorn (*Anthoceros laevis*), dessen röhrlige Büchse mit Längsrissen aufspringt, sowie die in stehenden Gewässern neben Wasserlinsen und Algen oft massenhaft erscheinende, schwimmende Riccie (*Riccia fluitans*), deren laubartiger Körper gablig zerschlitzt ist.

Das platte Kratzmoos (*Radula complanata*), die stumpfblättrige Jungermannie (*Jungermannia obtusifolia*) etc., kleine, kriechende oder aufsteigende, an Baumstämmen, an Felsen und auf der Erde wachsende Pflänzchen, zeigen eine deutliche Gliederung in Stamm und Blatt; sie haben ein den Laubmoosen ähnliches Aussehen und gehören zu den beblätterten oder foliösen Lebermoosen²⁾.

Klassenkennzeichen der Lebermoose: Zellpflanzen mit laubartigem oder beblättertem Stamme, auf welchem die Antheridien und die Archegonien entstehen. Letztere umschließen das Sporangium bis zur Reifezeit, dann durch-

Abb. 295.



Beblätterte Lebermoose. Fig. 1 plattes Kratzmoos, k geschlossen, k' vierklappig geöffnete Sporenbüchse; Fig. 2 stumpfblättrige Jungermannie; Fig. 3 Sporen und Schleudern; Fig. 4 Pflänzchen in natürlicher Größe. (Fig. 1, 2 und 3 vergr.)

¹⁾ frons Laub. — ²⁾ folium Blatt.

stößt das Sporogonium die Archegoniumwand und läßt diese am Grunde zurück. Die Büchse springt klappig auf und entleert die mit Schleudern vermischten Sporen, aus denen sich zunächst ein Vorkeim und aus diesem erst ein junges Moospflänzchen entwickelt.

Kreiskennzeichen der Moose: Die Moose sind nur aus Zellen gebildete Sporenpflanzen, deren Vegetationskörper bald blattähnlich ist, bald einen beblätterten Stengel mit Wurzelhaaren darstellt. Die Vermehrung geschieht durch Brutknospen und durch Sporen; nicht selten wachsen auch einzelne losgelöste Teile der Moose (Ableger) zu neuen Moospflänzchen heran. Aus den Sporen entwickelt sich als erste Generation ein Vorkeim und aus diesem die Antheridien und Archegonien tragende Moospflanze. Die befruchtete Eizelle wächst auf der Moospflanze zur zweiten Generation, zum Sporogonium mit bald lang-, bald kurzgestielter Büchse heran, in welcher die Sporen entstehen.

Die Moose spielen im Naturhaushalte eine wichtige Rolle. Sie nehmen an der Bildung der Dammerde und des Torfes teil; die Moosdecke verhindert das Abspülen des Erdreiches und vermag große Mengen von Feuchtigkeit zurückzuhalten; sie trägt so einerseits zum Schutze der Niederungen vor Überschwemmungen bei und versorgt anderseits diese Gebiete mit Wasser. In der rauhen Jahreszeit gewährt sie zahlreichen kleinen Tieren und Pflänzchen sowie vielen Samen Schutz gegen die Winterkälte. — Die Moose sind über die ganze Erde verbreitet; einige gedeihen nur auf anhaltend feuchtem Boden, andere vertragen langandauernde Trockenheit und vermögen sich dann bei Befeuchtung wieder weiter zu entwickeln. In größter Artenzahl finden sich die Moose in der kalten und gemäßigten Zone sowie in höheren Gebirgsregionen. Sie sind mit den Flechten und einigen Algen die letzten Spuren des Pflanzenlebens, ehe dieses im Eise der Polarländer und der Gebirge völlig er stirbt. In der arktischen Zone bilden die Moose den Hauptbestandteil der Tundren oder Moossteppen, jener baumlosen Landschaften, wo der zur Vegetationszeit in den obersten Schichten aufgetaute Sumpfboden in weiter Entfernung nur von Moosen bedeckt ist, welche mehr oder weniger von Flechten durchsetzt erscheinen. In wärmeren Lagen reicht die auftauende Bodenschicht tiefer; es gesellen sich auch tiefer wurzelnde Stauden, dann Gräser hinzu und die Tundra geht allmählich, je nach dem Wassergehalte und der Beschaffenheit des Bodens, in Moor oder Seggensumpf, beziehungsweise in Heide oder Wiese über.

III. Kreis. Lagerpflanzen (*Thallophyta*¹⁾.

I. Klasse. Algen (*Álgae*).

A. Rotalgen (*Florídeae*²⁾.

Der Knorpeltang (*Chóndrus crispus*) ist eine Meerespflanze, welche an den Küsten des Atlantischen Ozeans häufig gefunden wird.

¹⁾ *thállós* Sproß, *phytón* Pflanze. — ²⁾ *flóridus* blumenreich, von lebhafter Farbe.

Der nur aus Zellen bestehende Körper der Pflanze läßt eine Sonderung von Wurzel, Stengel und Blatt nicht erkennen und wird als Lager (Thallus) bezeichnet. Dieses ist mit seinem unteren Teile an Klippen oder Steinen festgewachsen, nach oben hin oft keilförmig verbreitert und wiederholt gablig geteilt. Die Aufnahme des Wassers und der darin gelösten Nährstoffe erfolgt durch die zarten Wände der Zellen. Diese enthalten nebst dem Blattgrün einen anderen Farbstoff, welcher der Alge die rötliche Färbung verleiht. Die Vermehrung erfolgt durch vierteilige Brutzellen (Tetrasporen¹⁾, welche ihre Mutterzelle verlassen und die Anfänge neuer Lager bilden, oder durch Sporen, welche

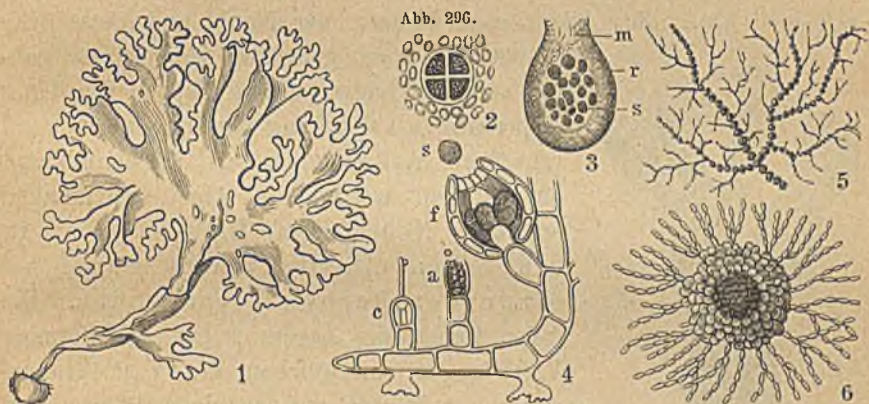


Fig. 1—3 Knorpeltang. Fig. 1 die ganze Pflanze mit dem gablig geteilten Lager; Fig. 2 eine Tetraspore; Fig. 3 Querschnitt durch einen Lagerlappen, welcher eine Blasenfrucht umschließt, *r* Rinde, *m* Mark, *s* Sporen; Fig. 4 Stück des Lagers einer im Mittelmeer häufigen Rotalge (*Lejolia mediterranea*) mit den Befruchtungsorganen *a* und *c* sowie mit einer längsdurchschnittenen Blasenfrucht *f*, welche die Sporen abstrahlt, *s* eine Spore; Fig. 5 und 6 Froschlaichalge; Fig. 5 Stück eines Lagers in natürlicher Größe; Fig. 6 Blasenfrucht, umgeben von vegetativen Zellen. (Fig. 2, 3, 4 und 6 vergr.)

von einer vielzelligen, beim Knorpeltang im Gewebe eingeschlossenen, bei vielen anderen Rotalgen an der Oberfläche des Lagers entstandenen Frucht (Zystokarp, d. h. Blasenfrucht) abgegliedert werden. Der Knorpeltang wird in der Küche zu Gelees und in der Heilkunde benutzt.

Die meisten Rotalgen leben im Meere; nur wenige werden im Süßwasser angetroffen, z. B. die perlschnurförmige Froschlaichalge (*Batrachospermum moniliforme*). Diese wächst in Quellen und Bächen; sie besitzt ein sehr schlüpfriges, fadenförmiges, quirlig verzweigtes Lager, an welchem statt der Tetrasporen birn- oder eiförmige Zweige entstehen, deren Membrane sich am Scheitel auflöst und ihren Inhalt als keimfähige Spore entläßt. Die oberflächlich gelegenen, kugligen Blasenfrüchte sind aus dichten Büscheln sporentragender Fäden gebildet. — Manche Rotalgen, z. B. der Korallentang (*Corallina officinalis*) und die im Adriatischen Meere vorkommenden Lithothamnien lagern in ihren Zellwänden Kalk ab und bilden, ähnlich den Korallen, Bänke und Riffe. So besteht der „Leithakalk“ zum großen Teile aus den Kalkkrusten von Rotalgen der Vorzeit.

¹⁾ zusammengesetzt aus *tétra* vier und *spora* Spore.

Kennzeichen der Rotalgen: Die Rotalgen zeigen die mannigfaltigsten Formen: sie sind ein- oder vielzellig, dabei faden- oder flächenförmig, oft reich verzweigt. Von allen anderen Algengruppen unterscheiden sie sich durch ihre rote Färbung. Sie vermehren sich durch vierteilige Brutzellen (Tetrasporen) und durch Sporen, welche von einer vielzelligen Frucht (Zystokarp) abgeschnürt werden.

B. Braunalgen (*Melanophyceae*¹⁾.

Der gemeine Blasentang (*Fucus vesiculosus*) gehört zu den häufigsten Algen des Atlantischen Meeres, der Nord- und Ostsee. Er

Abb. 297.



Blasentang. Ein Teil der Pflanze mit sechs Luftblasen und mit punktförmigen, die Vermehrungsorgane enthaltenden Vertiefungen *f* am Ende der Lappen (Verkl. $\frac{1}{4}$).

besitzt ein braun gefärbtes, lederartiges, gablig zerteiltes Lager, dessen Lappen von einer rippenartigen Verdickung durchzogen sind und luftgefüllte Auftreibungen als Schwimmblasen einschließen, welche die Alge schwimmend erhalten. Nebst dem Blattgrün ist in den Zellen ein die braune Farbe bedingender Farbstoff vorhanden. Die freien Enden des Lagers zeigen punktförmige Vertiefungen, in welchen die Vermehrungsorgane, und zwar an der einen Pflanze Antheridien, an der anderen Eibehälter oder Oogonien gebildet werden. Die Antheridien sind kleine, an verzweigten Fäden entstehende Zellen, deren Inhalt in zahlreiche, mit je zwei

Abb. 298.



Zwei Längsschnitte durch die grubenförmigen Aushöhlungen am Ende der Lagerlappen vom Blasentang. Fig. 1 zeigt eine Aushöhlung mit verzweigten Fäden, an denen die dunkler gefärbten Antheridien entstehen, deren Inhalt in die mit zwei langen Wimpern versehenen Spermatozoiden zerfällt. In Fig. 2 sind sieben Oogonien sichtbar, welche von Nebenfäden umgeben sind. Die Teilung des Inhaltes der Oogonien in mehrere Eizellen ist angedeutet. (Fig. 1 und 2 vergr.)

¹⁾ *melas* schwarz, *phykos* Alge, Tang.

Wimpfern versehene Schwärmer (Spermatozoiden) zerfällt. Als Oogonien bezeichnet man kuglige Zellen, deren protoplasmatischer Inhalt sich in acht Zellen teilt: schließlich zerreißt die Oogoniumwand und die Eizellen werden frei. Diese verschmelzen mit den Schwärmern, umgeben sich mit einer Haut und werden zu Oosporen, deren jede zu einer neuen Pflanze heranwächst.

Der Beerentang (*Sargassum baculiferum*) erinnert in seiner Gestalt an die Samenpflanzen, indem sein Lager sich in stengel- und blattähnliche Teile gliedert und gestielte, beerenähnliche, mit Luft erfüllte Blasen trägt. Man findet ihn im Großen, Indischen und Atlantischen Meer; zwischen den Azoren und Amerika bildet er eine unüberschbare Ansammlung (Sargasso-See). — In den Meeren der nördlichen Halbkugel gibt es mehrere Arten vom Blatt- oder Riementang (*Laminaria*) mit gestieltem, blattartigem Lager. Die genannten sowie andere Braunalgen werden zur Darstellung der Soda und des Jods, mitunter auch zum Düngen der Felder benützt.

Kennzeichen der Braunalgen: Die Braunalgen sind verschieden gestaltete, braun oder olivengrün gefärbte Meeresalgen. Ihre Vermehrungsorgane, die Antheridien und Oogonien, sitzen in Vertiefungen des Lagers. Die befruchtete Eizelle, die Oospore, wächst sofort zur jungen Pflanze heran.

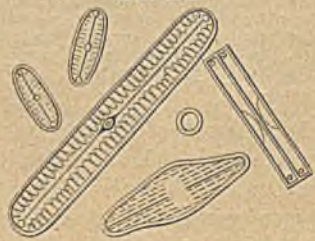
Hier seien auch die lichtbraun gefärbten Kieselalgen (*Diatomáceae*¹⁾ erwähnt, deren von Kieselsäure durchsetzte Zellhaut aus zwei Stücken besteht, welche mit den beiden Rändern wie die zwei Hälften einer Schachtel übereinandergreifen. Die Kieselalgen kommen in Bächen und stehenden Gewässern in unermesslicher Menge vor. Sie sind sehr klein und in ihrer Form nur bei starker Vergrößerung zu erkennen; in großen Massen erscheinen sie als schlammige Überzüge. Die unter dem Namen Kieselguhr, Tripel, Bergmehl bekannten Mineralmassen sind aus den Kieselpanzern solcher Algen gebildet.

Abb. 299.



Beerentang, a eine gestielte, mit Luft erfüllte Blase.

Abb. 300.



Kieselalgen. (Vergr. 300.)

¹⁾ *diá* durch, *ténno* ich schneide; nach dem Vorgang der Teilung benannt.

C. Grünalgen (*Chlorophyceae*¹⁾.

Der büschelige Wasserfaden (*Cladophora glomerata*) ist eine Süßwasseralge, deren Lager aus vielfach verzweigten, grünen Fäden besteht, welche sich aus aneinandergereihten, langgestreckten Zellen zusammensetzen. Am Grunde stehender oder langsam fließender Gewässer sind diese Fäden angewachsen und bilden lange, flutende Rasen oder frei schwimmende Matten. Die Vermehrung dieser Pflanze geschieht durch Teilung und durch Schwärmersporen. Diese sind einzellig und bewegen sich mittels zarter Wimpern einige Zeit im Wasser, gelangen allmählich zur Ruhe und wachsen zu einer neuen Alge aus.

Zahlreiche Arten der Fadenalgen (*Confervaceae*) besitzen unverzweigte Fäden. Ihre Zellen enthalten mitunter eigentümlich geformte Blattgrünkörper; diese sind beispielsweise sternförmig bei dem auf Torfmooren

Abb. 301.

Abb. 302.

Abb. 303.

Abb. 304.

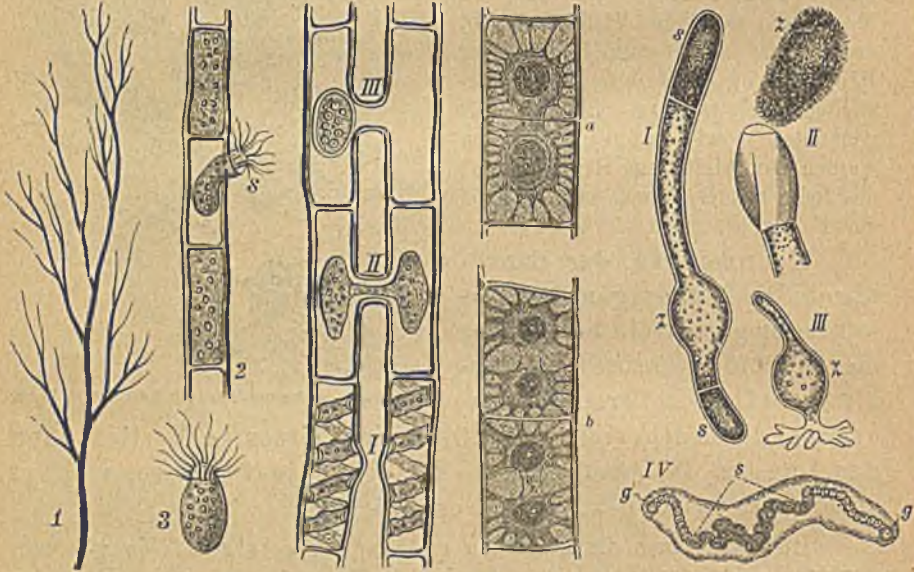


Fig 1 büscheliger Wasserfaden (Lupenbild); Fig. 2 drei Zellen einer Fadenalge; das Plasma der mittleren Zelle hat sich in eine Schwärmospore *s* verwandelt; Fig. 3 eine Schwärmospore. (Fig. 2 und 3 300fach vergr.)

Zwei Fäden der ebenen Alge. I Zellen mit Spiralbändern, die Sporenbildung vorbereitend; II Zellverschmelzung; III Jochspore (Vergr. 300).

Gesternter Jochfaden (vergr. 1). Fig. a eine in Teilung begriffene Zelle; Fig. b die zwei daraus entstandenen Zellen.

Fig. I—III Kaulalge. Fig. I Anlage von Schwärmersporen in den Zellen *s*, *s*; Fig. II Austritt, Fig. III Weiterentwicklung der Schwärmospore *z*; Fig. IV ein Faden der Zitteralge, *g* Grenzstellen, *s* Sporen.

als hellgrüner Überzug vorkommenden gesternten Jochfaden (*Zygnema cruciatum*), schraubenförmig bei der in stehenden Gewässern lebenden gemeinen Schraubenalge (*Spirogyra communis*). Die Vermehrung dieser Algen geschieht durch Zweiteilung der Zellen oder durch Vereinigung des Inhaltes zweier Zellen benachbarter Algenfäden (Jochsporen). Die im

¹⁾ chlorós grün, phykos Alge.

Herbste gebildeten Jochsporen sinken zu Boden, um im nächsten Frühjahr zu keimen und neue Algenfäden zu bilden. — Am Grunde stehender Gewässer kommt häufig die Keulenalge (*Vauchéria clavata*) vor; sie bildet einzellige, verzweigte Schläuche. Diese zeigen keulige Anschwellungen, deren Inhalt die Zellwand durchbricht und zur Schwärmospore wird. Gegen Ende des Sommers bildet diese Alge auch Eisporen (Oosporen). Die hornartig gekrümmten Antheridien und die Oogonien entstehen als seitliche Ausstülpungen des Lagers. Sobald ein oder zwei Schwärmer (Spermatozoiden) in das Oogonium gelangt sind, umgibt sich dessen Plasma mit einer dicken Haut, färbt sich rot oder braun und wird zur überwinternden Eispore, aus der im nächsten Frühjahr wieder eine Alge entsteht. — Von grünen Meeresalgen sei der Meersalat (*Ulva lactuca*) erwähnt, dessen oft sechs Dezimeter langes, welliges, zerteiltes Lager blattartig ausgebreitet und aus zwei Zellschichten zusammengesetzt ist. Er wird von den Küstenbewohnern, besonders in England, gegessen. — Zu den Grünalgen gehören auch zahlreiche einzellige Pflanzen, so das grüne Urkorn (*Pleurococcus vulgaris*), welches an Baumrinden, Bretterzäunen, Mauern oft in großer Menge vorkommt und dann einen grünen Überzug bildet. Seine Vermehrung erfolgt durch Zellteilung. — Eine einzellige Alge ist auch die gemeine Zitteralge (*Nostoc commune*), deren Individuen sich zu einer perlschnurförmigen, in Gallerte liegenden Zellreihe vereinigen. Sie hat eine spangrüne Farbe und bildet auf feuchtem Boden, im Moose mehr oder minder kugelförmige, schleimige Massen, welche von den Landleuten als „Sternschuppen“ bezeichnet werden (Luftalge). Die Zitteralge nimmt auch an der Bildung von Flechten teil.

Kennzeichen der Grünalgen: Die Gruppe der Grünalgen umschließt höchst mannigfach gestaltete, teils im Meer,

Abb. 305.



Stück einer Keulenalge. a Antheridium, o Oogonium (vergr.).

Abb. 306.



Grünes Urkorn bei etwa 400facher Vergrößerung. Fig. 1 ein Individuum; Fig. 2 zeigt die Teilung desselben durch Einschnürung bei a, bis eine vollständige Zweiteilung eintritt, wie dies Fig. 3 zeigt.

teils im Süßwasser, seltener auf feuchtem Boden vorkommende Algen, welche durch ihre grüne oder blaugrüne Farbe ausgezeichnet sind. Ihre Vermehrung geschieht durch Zellteilung, durch grüne Schwärmosporen, dann durch Sporen, welche durch Vereinigung des Inhaltes zweier gleicher oder verschieden gestalteter Zellen entstehen (Jochsporen und Oosporen).

Klassenkennzeichen der Algen: Die Algen sind Lagerpflanzen, welche im Wasser oder an feuchten Orten leben. Sie zeigen ein sehr verschiedenartiges Aussehen, besitzen aber nie Stengel oder Blätter. Die ein-

fachsten Formen sind einzellig; die vielzelligen Arten stellen Zellfäden, Zellflächen oder Zellgewebe dar. Ihre Zellen enthalten Blattgrün, welches mitunter durch einen roten oder braunen Farbstoff verdeckt erscheint. Wegen des Chlorophyllgehaltes sind sie zur Erzeugung organischer Verbindungen aus anorganischer Nahrung befähigt. Die Vermehrung der Algen erfolgt in sehr verschiedener Weise: durch Zellteilung, durch Brutzellen (Tetrasporen), durch Schwärmsporen, dann durch Sporen, welche aus der Vereinigung des Inhaltes zweier gleicher oder verschiedener Zellen hervorgehen (Jochsporen und Oosporen), endlich durch Sporen, die von einer vielzelligen Frucht (Zystokarp) abgegliedert werden.

II. Klasse. Pilze (*Fungi*¹⁾).

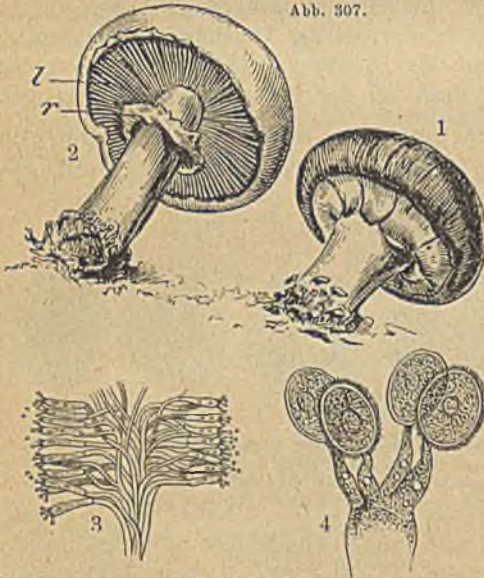
A. Ständersporige oder Basidienspilze (*Basidiomycetes*²⁾).

a) Hautpilze (*Hymenomycetes*³⁾).

a) Blätterpilze (*Agaricini*⁴⁾).

Der Feld-Blätterpilz oder Champignon (*Agaricus campestris*) wird im Sommer und im Herbste auf Wiesen und Triften gefunden, häufig aber auch künstlich auf Pferdedünger gezogen.

Abb. 307.



Er besitzt ein im Boden hinziehendes, aus fadenförmigen Zellen (den Hyphen) gebildetes Geflecht (das Myzelium), welches die Aufsaugung der zur Ernährung des Pilzes nötigen Stoffe besorgt. An einzelnen Stellen des Myzeliums erheben sich die Sporenträger oder Fruchtkörper, welche gewöhnlich „Schwämme“ genannt werden. Sie sind aus fest miteinander verbundenen Hyphen gebildet und bestehen aus einem weißen Strunke und einem schirmähnlichen Hute. Strunk und Hut liefern wegen ihres Reichthums an stickstoffhaltigen Verbindungen eine nahrhafte

Champignon. Fig. 1 junger Schwamm, dessen Hut gegen den Strunk eingerollt und mit dem häutigen Schleier umhüllt ist; Fig. 2 Schwamm mit ausgebreitetem Hute und dem Ringe *r* als Rest des Schleiers. An der Unterseite des Hutes die Lamellen *l*; Fig. 3 ein kleines Stück eines Längsschnittes durch eine Lamelle; am Ende der Hyphen die Ständer mit Sporen; Fig. 4 oberes Ende eines Ständers mit vier Sporen. (Fig. 3 schwach, Fig. 4 stärker vergr.)

¹⁾ *fungi* Pilze. — ²⁾ *basidium* Verkleinerung von *basis* Grund, Ständer; *myskes* Pilz. — ³⁾ *hymén* Haut, hier Fruchthaut. — ⁴⁾ *agarikón* nannten die alten Griechen den Zunderschwamm; Linné verwandte den Namen zur Bezeichnung dieser Gruppe.

Speise. Am jungen, eben aus der Erde hervorbrechenden Fruchtkörper ist der Hutrand mit dem Strunke durch eine ausgespannte Haut (Schleier) verbunden. Bei der Vergrößerung des Hutes zerreißt der Schleier und hinterläßt am Strunke einen feingefransten Ring. Der anfangs weißlich, später bräunlich gefärbte *Hut trägt auf der Unterseite zahlreiche strahlig angeordnete Blättchen (Lamellen)*, welche mit der sporenbildenden Schicht (der Fruchtschicht oder dem Hymenium) bedeckt sind (*Blätterpilz*). Bei starker Vergrößerung bemerkt man in dieser Schicht kolbige Zellen, Sporenständer oder Basidien genannt. Von ihren vier pfriemenförmigen Ausstülpungen (Sterigmen) wird je eine Spore abgeschnürt. Gelangen die Sporen in den Boden, so entsteht ein vielverzweigtes Myzelium, welches beim Vorhandensein entsprechender Wärme und Feuchtigkeit an einzelnen Stellen wieder Fruchtkörper entwickelt. Wegen des Mangels an Blattgrün sind die Hyphen des Champignons (wie die aller anderen Pilze) zur Erzeugung organischer Verbindungen aus anorganischer Nahrung nicht befähigt. Die Pilze bedürfen daher zu ihrer Ernährung organischer Stoffe, welche sie verwesenden Substanzen oder lebenden Organismen entziehen; sie sind also entweder Verwesungspflanzen (z. B. die Basidienpilze) oder Schmarotzerpflanzen (z. B. die Rostpilze).

Zu den Blätterpilzen gehören zahlreiche und verschieden gestaltete Schwämme, welche sich in folgende sechs Gruppen bringen lassen:

1. Die ringtragenden Blätterpilze, welche keine Wulstscheide (siehe 2) besitzen, aber unterhalb des Hutes am Strunke einen Ring tragen. Dazu gehört nebst dem Champignon auch der genießbare Hallimasch (*Agaricus melleus*) mit honigfarbenem Hute, welcher dunklere Schüppchen trägt und am Rande gestreift ist.

2. Die Wulstblätterschwämme (*Amanitac*¹⁾. Diese sind beim Hervorbrechen

Abb. 308.



Hallimasch; *f* reifer Schwamm, *f'* junge Schwämme, *m* Myzeläden. (Etwas verkl.)

¹⁾ *amanitai* bezeichnete bei den Griechen Erdschwämme, sowohl eßbare als giftige.

aus dem Boden von einer Hülle vollständig eingeschlossen, welche bei der Weiterentwicklung des Schwammes platzt und den Grund des Stieles umgibt (Wulst-scheide). Hierher gehört zunächst der Fliegenschwamm (*Agáricus muscá-rius*), ein giftiger Pilz, dessen roter Hut mit weißen Flecken, den Überresten der

Abb. 309.



Fliegenpilz. Links und rechts je ein in der Entwicklung begriffener, in der Mitte ein älterer Fliegenschwamm. Der anfangs schirmförmige Hut erscheint bei letzterem in der Mitte vertieft; w Wulstscheide, r Ring, h Lamellen, t Überreste der Wulsthaut am Hute.

Wulsthaut, besetzt ist; Strunk, Ring und Lamellen sind weiß. — Bei dem ihm ähnlichen, genießbaren Kaiserling (*Agáricus caesáreus*), welcher in Eichenwäldern des südlichen Europa wächst, sind Strunk,

Abb. 310.



Kaiserling. w Wulstscheide, r Ring, h Lamellen, t Überreste der Wulsthaut am Hute.

Ring und Lamellen blaßgelb. — Von Giftpilzen sind hier zu nennen: der Knollenschwamm (*Agáricus phalloídes*) mit knollig verdickten Strunke und klebrigem, weißem, gelblichem oder grünlichem Hute, und der Pantherschwamm (*Agáricus pantherínus*), dessen klebriger Hut am Rande gestreift und mit Resten der Wulsthaut besetzt ist.

3. Die welkenden Blätterschwämme (*Marásmi*¹⁾, d. s. Pilze, welche nach dem Ausstreuen der Sporen nicht verfaulen, sondern nur welken und einschrumpfen, z. B. der Lauchschwamm (*Marásmus scorodónius*) mit dünnfleischigem, rotbraunem Hute und hornartigem, zähem Stiele. Er riecht nach Knoblauch und ist als Gewürz für Speisen geschätzt.

4. Die geaderten Blätterschwämme (*Cantharelli*²⁾, welche sich durch ihre dicken, faltenförmigen, am Stiele herablaufenden Blätter auszeichnen, z. B. der Eierschwamm (*Cantharellus cibárius*), dessen Strunk sich nach oben verdickt und allmählich in den Hut übergeht.

Abb. 311.



Eierschwamm.

5. Die Milchblätterschwämme (*Lactárii*³⁾; diese unterscheiden sich von den anderen Schwämmen durch ihren Milchsaft. — Der echte Reizker (*Lactárius deliciósus*) hat einen gewölbten, später in der Mitte ver-

¹⁾ *marasmus* das Verwelken. —

²⁾ *cantharus* becherartiges Trinkgeschirr; wegen der Ähnlichkeit der Gestalt des Hutes so benannt. — ³⁾ *lac* Milch.

tieften, blaßorangerfarbigen, anfangs klebrigen, dann seidenglänzenden Hut mit helleren und dunkleren, verwaschenen Kreisen und safrangelben Blättchen. Die Farbe seiner Milch ist ziegelrot. Er wird häufig gegessen. — Der genießbare Brätling (*Lactarius volemus*) mit gelblichbraunen, und der giftige Birken-Reizker (*Lactarius terminosus*) mit blaßfleischfarbigem oder gelblichweißem Hute enthalten weißen Milchsaft.

6. Die Täublinge (*Rússulae*¹⁾, welche in ihrer Hutform den Milchblätterschwämmen ziemlich ähnlich sind, sich von ihnen aber durch den Mangel der Milch und durch die fast gleich langen, bisweilen gablig geteilten Lamellen unterscheiden. Der Speise-Täubling (*Rússula vesca*) hat einen flach eingedrückten, fleischroten, in der Mitte dunkleren Hut. Auch der Blau-Täubling (*Rússula cyanoxantha*) und der ledergelbe Täubling (*Rússula alutacea*) werden gegessen.

β) Röhrenpilze (*Boletí*²⁾, γ) Löcherpilze (*Polypóri*³⁾ und δ) Stachelpilze (*Hydnei*⁴⁾.

Der Herrenpilz (*Boletus edulis*) hat einen kurzen, unten verdickten Strunk und einen bräunlichen Hut, dessen Unterseite eine Schicht sehr feiner, weißer, später gelblichgrüner Röhrechen zeigt. In diesen entstehen auf Basidien die Sporen (*Röhrenpilz*). Der Herrenpilz wächst im Sommer und Herbst in Wäldern. Wenn nach Regentagen warme Witterung eintritt, dann ist die Fäulnis im Boden am lebhaftesten und der Herrenpilz findet hinreichend Nahrung, um die Fruchtkörper auszubilden. Der Herrenpilz ist der am meisten gesuchte Schwamm und wird sowohl frisch als auch getrocknet in der Küche verwendet.

Zu den Röhrenpilzen gehört auch die genießbare Ziegenlippe (*Boletus subtomentosus*), die in lichten Wäldern vorkommt, und der giftige Satanspilz (*Boletus satanas*) mit anfangs lederbraunem, dann weißlich verblassendem Hute, scharlachroten Röhrechenmündungen und weißlichem, nach dem Bruche sich verfärbendem Fleische.

An Buchenstämmen seitlich angewachsen findet man den strunklosen Zunderschwamm (*Polyporus fomentarius*), dessen holziger, hufähnlicher Hut viele Jahre erhalten bleibt und sich vergrößert, indem alljährlich neue Schichten von Röhrechen an den schon vorhandenen gebildet werden. Von unten gesehen erscheint dieser Pilz siebartig durchlöchert (*Löcherpilz*). Durch Beizen

Abb. 312.



Herrenpilz. Fig. 1 Seitenansicht; Fig. 2 zeigt die Röhrechen an der Unterseite des Hutes, welche die Basidien enthalten.

¹⁾ *rússus* rot. — ²⁾ *boletus* Herrenpilz. — ³⁾ *polys* viel, *poros* Loch, Pore. — ⁴⁾ *hydnum* Stachelpilz.

liefert er den Zunder. — In Nadelwäldern findet man zur Herbstzeit oft gruppenweise das Schafeuter (*Polyporus ovinus*) mit weißlichem, später gelblichbraunem Hute und kurzem Strunke. Sein Fleisch kann auch roh gegessen werden. — Der Hausschwamm (*Merulius lacrymans*) überzieht feuchtes Holzwerk und bewirkt dessen frühzeitiges Faulen.

Der Habichtschwamm (*Hydnum imbricatum*) wächst häufig in Nadelwäldern. Sein schokoladebrauner Hut ist oben mit großen Schuppen besetzt und trägt unten zahlreiche kleine, stachelartige Auswüchse, welche mit der sporentragenden Schicht überzogen sind (*Stachelpilz*). Der Habichts- sowie der Stoppelschwamm (*Hydnum repandum*) sind genießbar.

Abb. 313.



Gelbe Bärenratze.

e) Keulenpilze (*Clavartei*¹⁾).

Die blaßgelbe Bärenratze (*Clavaria flava*) hat einen korallenähnlichen Fruchtkörper mit dickem Strunke, aus dem sich viele dottergelbe, fast gleich hohe Äste erheben, deren Oberfläche von der Basidienschicht überzogen wird. Diese sowie auch die anderen Arten der Bärenratze werden gegessen.

Im Herbst erscheint an Waldrändern die Herkuleskeule (*Clavaria pistillaris*), welche einen anfangs blaßgelben, später rötlichen, keulenförmigen Fruchtkörper besitzt.

Die Hautpilze sind Basidienpilze, deren Fruchtkörper die sporentragende Schicht (das Hymenium) an bestimmten Stellen seiner Oberfläche entwickelt. Als Träger des Hymeniums erscheinen Blätter, Röhren, Stacheln oder Keulen; darnach unterscheidet man Blätter-, Röhren-, Löcher-, Stachel- und Keulenpilze.

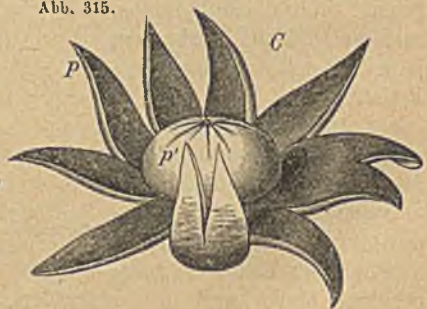
b) Bauchpilze (*Gasteromycetes*²⁾).

Der Riesen-Stäubling (*Lycoperdon bovista*) findet sich im Sommer und Herbst auf Wiesen und Weiden; er ist kuglig und erreicht mit-

Abb. 314.



Abb. 315.



Gemeiner Stäubling. Oben zeigt die Hülle eine Öffnung, durch welche die Sporen entleert werden.

Erdstern. Fig. A junger, Fig. B ausgebildeter Pilz bei trockenem Wetter mit geschlossener äußerer Hülle; Fig. C ausgebildeter Pilz, der bei feuchter Luft die äußere Hülle p sternförmig ausbreitet, p' innere Hülle.

1) *clava* Keule. — 2) *gaster* Bauch, *mykes* Pilz.

unter die Größe eines Kinderkopfes. In der Jugend ist er mit einer weißen, fleischigen Masse erfüllt und genießbar. Später wird die Hülle graubraun, reißt stückweise auf und entleert die zahlreichen braunen Sporen, *welche im Innern des Fruchtkörpers auf Basidien entstanden sind* (Bauchpilz).

Beim Erdstern (*Geaster hygrometricus*) teilt sich die äußere Schicht der Hülle des kugligen Sporenträgers vom Scheitel aus sternförmig in mehrere Lappen, welche eine stark quellbare Gewebslage enthalten und sich je nach dem größeren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalt bald schließen, bald ausbreiten. Bei der Sporenreife reißt auch die innere Schicht der Hülle und gestattet den Sporen den Austritt, welche der Wind verweht. — Die Stinkmorchel (*Phallus impudicus*) bildet anfänglich einen kugel- oder eiförmigen Körper, dessen Hülle aus einer äußeren faserigen und einer inneren gallertartigen Schicht besteht und den Sporenträger einschließt. Bei der Sporenreife durchbricht dieser die Hülle und der hohle Stiel hebt den glockenförmigen Hut empor, an dessen gekammerter Oberflache die Sporen erscheinen. Der aasartige Geruch des Pilzes lockt Fliegen an, welche die Sporen verschleppen.

Die Bauchpilze sind Basidienpilze, deren Fruchtkörper aus einer haut- oder lederartigen Hülle und einem inneren, die Basidien tragenden Hyphengeflechte besteht.

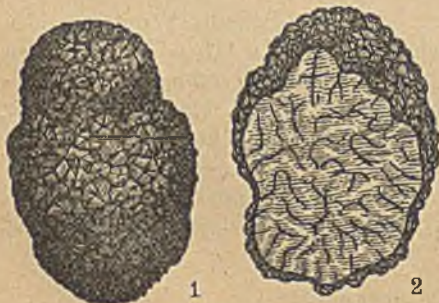
Kennzeichen der Basidienpilze: Pilze mit einem meist ansehnlichen Fruchtkörper; an diesem entstehen die Sporen auf stielartigen Fortsätzen, welche Basidien genannt werden.

B. Schlauchpilze (*Ascomycètes*¹⁾.

a) Trüffelpilze (*Tuberacei*²⁾.

Die schwarze Trüffel (*Tuber melanosporum*) wächst in Laubwäldern *unterirdisch* und wird deshalb vom Volke „Erdnuß“ genannt. Sie erreicht die Größe einer Walnuß, seltener die einer Faust

Abb. 316.



Schwarze Trüffel. Fig. 1 Schwamm mit runzlicher Oberfläche; Fig. 2 derselbe im Längsschnitte. Das Innere erscheint von verzweigten, die Sporenschläuche enthaltenden Hohlräumen durchzogen.

Abb. 317.



Fig. 1 Längsschnitt durch eine Trüffel mit Sporen in verschiedenen Reifestadien; Fig. 2 Sporenschlauch mit vier durch freie Zellbildung entstandenen Sporen. (vergr.)

¹⁾ askós Schlauch. — ²⁾ tuber Knollen.

und hat die Form eines Knollens. Ihre schwärzliche Oberfläche ist höckerig gefeldert und die fleischige Masse erscheint im Querschnitte schwarz und weiß geädert. Im Innern des aus dicht verschlungenen Hyphen gebildeten Fruchtkörpers lassen sich mit Hilfe einer Lupe schlauchförmige Zellen erkennen, in welchen durch freie Zellbildung die Sporen entstehen. Zum Aufsuchen der Trüffel, die wegen ihres angenehmen Geschmackes geschätzt sind, werden Hunde und Schweine verwendet.

Es gibt auch eine weiße Trüffel (*Choïromyces meandriiformis*), welche gleichfalls genossen wird. Ihre anfänglich weiße, später lederfarbige Haut ist hie und da mit wurzelähnlichen Hyphen bedeckt. Die weiße Trüffel ist nufbis faustgroß und wird früher als die schwarze Trüffel reif.

b) Scheibenpilze (*Discomycetes*¹⁾.

Die Spitz-Morchel (*Morchella cónica*) findet man nach dem ersten Frühjahrsregen an Waldrändern und auf Wiesen. Sie hat einen hohlen

Fruchtkörper mit aufrechtem Strunk und kegelförmigem Hut, welcher an seiner netzförmig gerippten Oberfläche von der Schlauchschieht, dem Hymenium, bedeckt ist. Die Schläuche entstehen in schüsselförmigen Vertiefungen des Hutes, in den Apothecien, und sind darin wie die Stoppeln auf dem Felde angeordnet. Durch Anschwellung der zwischen den Sporenschläuchen befindlichen Saftfäden (Paraphysen) werden die Sporen aus den Schläuchen befördert.



Abb. 318.

Scheibenpilze. Fig. 1 Spitz-Morchel; Fig. 2 fünf Sporenschläuche mit Saftfäden; Fig. 3 blasiger Becherpilz.

Von den Morcheln unterscheiden sich die Lorcheln (*Helvella*) durch den müthenförmig herabgeschlagenen, unregelmäßig gelappten und blasig aufgetriebenen Hut mit glatter, bisweilen runzlicher Oberfläche. Die meisten Arten beider sind so wie der blasige Becherpilz (*Peziza vesiculosa*), welcher auf Äckern wächst, genießbar. — Zahlreiche Arten von Scheibenpilzen haben sehr kleine Fruchtkörper, z. B. der Kelch-Becherpilz (*Lachnella calycina*). — Manche Scheibenpilze nehmen an der Bildung von Flechten teil.

c) Kernpilze (*Pyrenomycetes*²⁾.

Der Mutterkornpilz (*Claviceps purpurea*) ist ein Schlauchpilz, welcher auf Getreide sich ansiedelt. Bald nach der Blütezeit des Roggens

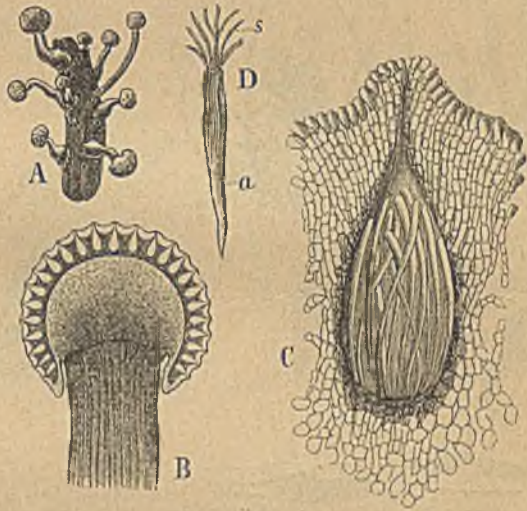
¹⁾ diskos Scheibe, mjkes Pilz. — ²⁾ pyrén Kern, mjkes Pilz.

bemerkt man in manchen Ähren einen länglichen, hornartigen Auswuchs, welcher Mutterkorn genannt wird und aus den dicht verschlungenen Hyphen eines dauerhaften Pilzlagers besteht (Sklerotium). Dieses überwintert in der Erde und entwickelt im Frühjahr purpurrote, stecknadel-förmige Fruchtkörper, welche man als purpurrote Keulenpilze bezeichnet hat. Die Rindenschicht jedes Köpfchens birgt in urnen-förmigen Aushöhlungen (Perithezien) die Sporenschläuche. Gelangen die Sporen in die Blüte des Roggens, so entsteht ein schimmel-ähnliches Myzelium, dessen Hyphen in das Fruchtknotengewebe eindringen und rundliche Sporen abschneiden, welche in einer süßen Flüssig-

Abb. 319.



Abb. 320.



Mutterkornpilz. Abb. 319. Eine Ähre des Roggens mit Mutterkornern *m*. Abb. 320: Fig. A ein Mutterkorn mit entwickelten Fruchtkörpern; Fig. B ein Fruchtkörper im Längsschnitt mit vielen in die Rindenschicht eingesenkten Sporenbehältern; Fig. C ein einzelner Sporenbehälter mit zahlreichen Sporenschläuchen; Fig. D ein Sporenschlauch *a* mit austretenden fadenförmigen Sporen *s*. (Fig. B—D vergr.)

keit schwimmen (Honigttau) und durch Insekten auf andere Blüten übertragen werden. Die von dem Pilze befallenen Blüten entwickeln statt der Kornfrucht ein Mutterkorn. Dieses enthält einen giftigen Stoff, der als Arzneimittel dient, dem Mehle beigemischt aber heftige Erkrankungen hervorrufen kann. Deshalb muß das Mutterkorn aus dem eingeernteten Getreide entfernt werden. Die Verbreitung dieses Pilzes wird durch Vernichten der reifen Mutterkörner und durch Verwendung von reinem Saatgut verhindert.

d) Mehltaupilze (*Erysiphe*¹⁾).

Das Myzelium des gemeinen Mehltaupilzes (*Erysiphe communis*) kommt an der Oberfläche lebender, grüner Pflanzenteile, insbesondere der

¹⁾ *erysibe* Mehltau.

Blätter vor und bildet auf diesen einen schimmelartigen Überzug. Einzelne Hyphen senken kleine Saugkolben (Haustorien) in das Gewebe ihres Wirtes und stören durch Entziehung von Säften dessen Ernährung. Die Vermehrung dieses schädlichen Pilzes erfolgt teils durch Konidien, d. s. Sporen, welche an einzelnen Hyphen (Fruchthyphen) durch Abschnürung entstehen, teils durch Schlauchsporen. Erstere werden in reichlicher Menge erzeugt und bestäuben die befallenen Pflanzenteile mehrlartig; letztere entstehen in kugligen, vollständig geschlossenen Fruchtkörpern (Perithezien), welche dem bloßen Auge als schwärzliche Punkte erscheinen und sich erst nach der Reife durch Zerreißen der krustenförmigen Wand öffnen.

Abb. 321.

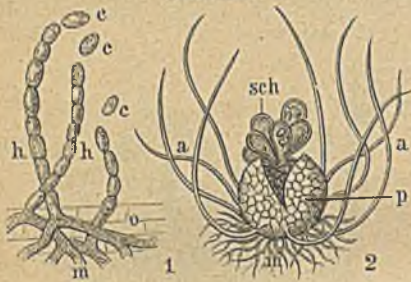
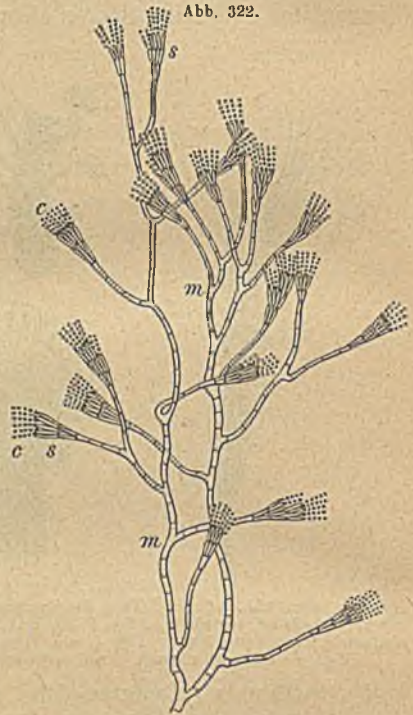


Fig. 1 und 2 gemeiner Mehltaupilz (vergr.). Fig. 1 Myzelium *m*, auf der Oberhaut *o* eines Grasblattes sich ausbreitend und drei Fruchthyphen *h* entsendend, *c* Konidien; Fig. 2 ein Perithezium *p*, das ringsum mit langen, haarförmigen Anhängseln *a* versehen ist und durch Druck geöffnet wurde, um die Sporenschläuche *sch* zu zeigen, *m* Myzelium; Fig. 3 Traubenschimmel, *h* Haustorien, *c* Konidien (vergr.).

Abb. 322.



Pinselschimmel: *m* Myzelium, *c* Konidien, *s* Hyphenzweige (vergr.).

Von dem hierher gehörigen Traubenschimmel (*Oidium Tuckeri*) kennt man nur die Konidienform. Er überzieht als weißes, filziges Gewebe Blätter sowie unreife Beeren der Weinrebe und verursacht das Vertrocknen und Zerreißen der Beeren (Traubenkrankheit). Zur Vernichtung dieses Pilzes wendet man das Bestäuben mit Schwefelblüte an. — Der Pinselschimmel (*Penicillium glaucum*) bildet mitunter auf dicker Tinte, eingemachten Früchten usw. weiße Überzüge. Seinen Namen hat er von den pinselförmig angeordneten Sporenketten, welche am Ende aufrechter, baumförmig verzweigter Hyphen entstehen. Unter günstigen Ernährungsbedingungen vermehrt sich dieser Pilz durch Schlauchsporen, welche in Perithezien gebildet werden, die von einer fädigen Hülle umschlossen sind.

e) Flechten (*Lichénes*¹⁾).

a) Strauchflechten (*Thamnoblásti*²⁾).

Die gemeine Bartflechte (*Usnéa barbáta*) wächst häufig auf der Rinde der Nadelhölzer. Sie ist an dem grünlichgrauen, reichverzweigten, schlaff herabhängenden Lager mit fadenförmigen Ästen kenntlich. Bei oberflächlicher Betrachtung kann man diese Pflanze leicht für ein Moos ansehen. Eine nähere Untersuchung zeigt aber, daß sie in bezug auf ihren inneren Bau wesentlich von den Moosen abweicht. Bei mikroskopischer Betrachtung läßt das äußerlich gleichartig erscheinende Lager der Flechte dicht verflochtene, langgestreckte, chlorophyll-

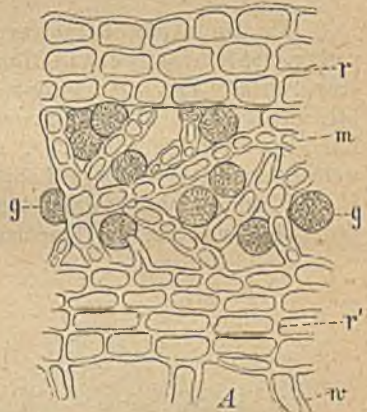
Abb. 323.



Abb. 324.



Abb. 325.



Bartflechte mit reichverzweigtem Lager, an dessen fadenförmigen Ästen die Apothezien *a* entstehen (vergr.).

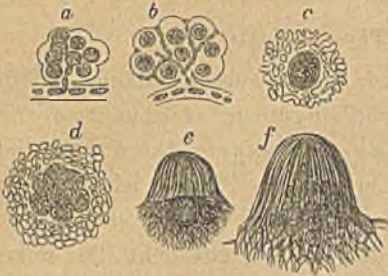
Längsschnitt durch die Spitze des Lagers der Bartflechte; *r* Rinde, *m* Mark, *g* Gonidien (vergr.).

Querschnitt durch das Lager einer Flechte bei stärkerer Vergrößerung; *r* obere, *r'* untere Rindenschicht, dazwischen die Marksicht *m*, *g* Gonidien, *w* Wurzelsfasern.

lose Zellen (die Hyphen eines Scheiben- oder Kernpilzes) und dazwischen einzelne rundliche, grüne Zellen, die Gonidien (einzellige grüne Algen), erkennen. Pilz und Alge bilden in der Flechte eine eigentümliche Ernährungsgenossenschaft: der Pilz vermittelt die Aufnahme von Wasser und Salzen, während die Zufuhr und Verarbeitung des Kohlendioxyds (die Assimilation) durch die Alge besorgt wird. An einzelnen Stellen des Lagers bemerkt man scheibenförmige Fruchtkörper, die Apothezien, welche in kleinen Schläuchen die Sporen des Pilzes enthalten. Die Vermehrung der Flechte geschieht auch dadurch, daß von Hyphen umspinnene Gonidien-gruppen, Soredien genannt, sich loslösen und zu einer jungen Flechte entwickeln.

¹⁾ *lichén* Flechte. — ²⁾ *thamnós* Gebüsch, Gesträuch, *blásti* Spöß.

Abb. 326.



Entwicklung der Soredien einer Flechte. Zwischen mehreren zu einer Gruppe vereinigten Gonidien dringen Hyphen ein (Fig. a und b); Fig. c und d stellen fertige Soredien im Durchschnitte dar; Fig. e und f zwei zum Flechtenlager auswachsende Soredien. (Vergr. 600.)

Abb. 327.



Astflechte. Lager mit Apothecien.

Zu den Strauchflechten gehört auch die auf Baumstämmen häufig vorkommende Astflechte (*Ramalina calicaris*) mit flachem, bandartigem, graugrünem Lager und schüsselförmigen, kurzgestielten Apothecien. — Die isländische Flechte (*Cetraria islandica*) hat ein blattähnliches, an den Rändern dornig gewimpertes, graugrünes oder kastanienbraunes Lager, welches an den obersten Lappen flache, schüsselförmige Apothecien trägt. Diese Flechte wächst in den arktischen Ländern, aber auch auf unseren Gebirgen sowie hie und da im Flachlande, namentlich auf Heideboden, und liefert

Abb. 328.



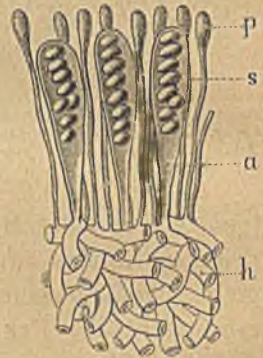
Isländische Flechte.

Abb. 329.



Renntierflechte.

Abb. 330.

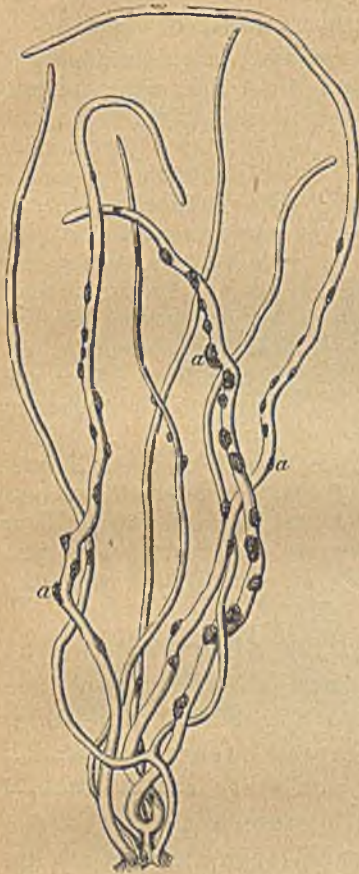


Fruchtschichte der Renntierflechte. a Sporenschläuche, s Sporen, p Saftfäden, h Hyphen (vergr.).

den sogenannten Kramperltee. Wegen ihres reichen Gehaltes an Stärke ist sie für die Bewohner der Polarländer ein wichtiges Nahrungsmittel. — Die Renntierflechte (*Cladonia rangiferina*) besitzt ein weißlich-graues, strauchförmiges Lager, dessen stielrunde Ästchen sich oben in sehr feine Spitzen teilen und kleine, dunkelbraune, knopfförmige Apothecien tragen. — Aus der echten Färberflechte (*Rocella tinctoria*), welche auf den Felsen der Kanarischen Inseln in großen Mengen angetroffen

wird, bereitet man Lackmus, welches als Malerfarbe und Reagens Verwendung findet. Das strauchartige Lager dieser Flechte trägt seitenständige Apothezien; im ausgetrockneten Zustande bildet es dunkle Borken und quillt bei Befeuchtung zu einer gallertartigen Masse auf (Gallertflechte).

Abb. 331.



Echte Färberflechte; a Apothezien.

§) Laubflechten (*Phylloblasti*¹⁾.)

Die Linden-Schüsselflechte (*Parmelia tiliaëca*) hat ein graues, gelapptes, laubartiges, auf der Unterlage mit Haftfasern befestigtes Lager, dessen Lappen sich dachziegelartig decken. Auf der Oberfläche des Lagers entwickeln sich braune, schüsselförmige Apothezien. Diese Flechte wächst an Baumstämmen, besonders an Linden, dann an Zäunen und Felsen, in der Ebene und in niederen Gebirgen.

Abb. 332.



Linden-Schüsselflechte; a Apothezien.

Die Wand-Schüsselflechte (*Physcia parietina*) mit gelben, rosettenförmig ausgebreitetem Lager ist eine unserer häufigsten Flechten, welche an Baumstämmen, Bretterwänden, Steinen etc. vorkommt. — Auf dem Moosboden der Wälder findet sich die Hundsflechte (*Peltigera canina*) mit grauem oder braunem, lederartigem Lager und rotbraunen Apothezien. Sie galt früher als Mittel gegen den Biß toller Hunde.

γ) Krustenflechten (*Kryoblasti*²⁾.)

Die gemeine Schriftflechte (*Gráphis scripta*) bildet krustenförmige Überzüge an Baumrinden und Felsen. Sie verträgt gleich anderen Flechten Dürre, Sonnenbrand sowie Kälte und wird von jedem

¹⁾ phyllon Laub, blaste Sproß. — ²⁾ kryos Reif, Frost, Kruste.

Regen- oder Tautropfen selbst nach jahrelanger Austrocknung wieder zu neuem Leben erweckt. Ihre schwarzen, von Hyphen teilweise überwölbten Apothezien sind klein, länglich, strichförmig, so daß sie wie Schriftzeichen auf dem weißlichen oder grauen Lager erscheinen.

Die Landkartenflechte (*Lecidea geographica*) mit schwefelgelbem, durch die Apothezien schwarz geflecktem Lager findet sich namentlich auf kieselhaltigen Felsen vor.

Abb. 333.



Schriftflechte. Das weißliche Lager ist mit strichförmigen Apothezien bedeckt.

Abb. 334.



Porenflechte Fig. 1 Lager; Fig. 2 Perithezium p im Längsschnitte, s/h Sporenschläuche.

— An Baumrinden wächst die gemeine Porenflechte (*Pertusaria commutis*); sie hat ein häutiges, warziges Lager und kuglige Fruchtkörper, welche sich erst bei der Sporens reife am oberen Ende öffnen und Perithezium genannt werden.

Als erste Ansiedler auf Felsen bilden die Flechten dünne Humusschichten, welche sich im Laufe der Zeit anhäufen und so anderen Gewächsen einen entsprechenden Boden schaffen; sie sind darum im Haushalte der Natur von großer Wichtigkeit. Auf Baumrinden bilden sie einen Schlupfwinkel zum Überwintern für schädliche Insekten, weshalb sie der Gärtner von Obstbäumen entfernt.

Kennzeichen der Schlauchpilze: Die Schlauchpilze sind sehr verschieden gestaltet; sie stimmen alle darin überein, daß die Sporen im Innern schlauchförmiger Zellen gebildet werden, welche ausgedehnte Schichten des Lagers ~~zusammensetzen~~. Die Schläuche sind entweder von einer ~~aus dicht verschlungenen Hyphen gebildeten~~ Hülle umgeben (Trüffel- und Mehltaupilze), oder sie finden sich büschelförmig gruppiert im Grunde tiefausgehöhlter Urnen (Kernpilze) oder sie erscheinen auf dem Boden flacher Scheiben (Scheibenpilze). — Manche Scheiben- und Kernpilze bilden mit einzelligen Algen eine Ernährungs-genossenschaft, die Flechten.

C. Ausschlagpilze (*Lepromycètes*¹).

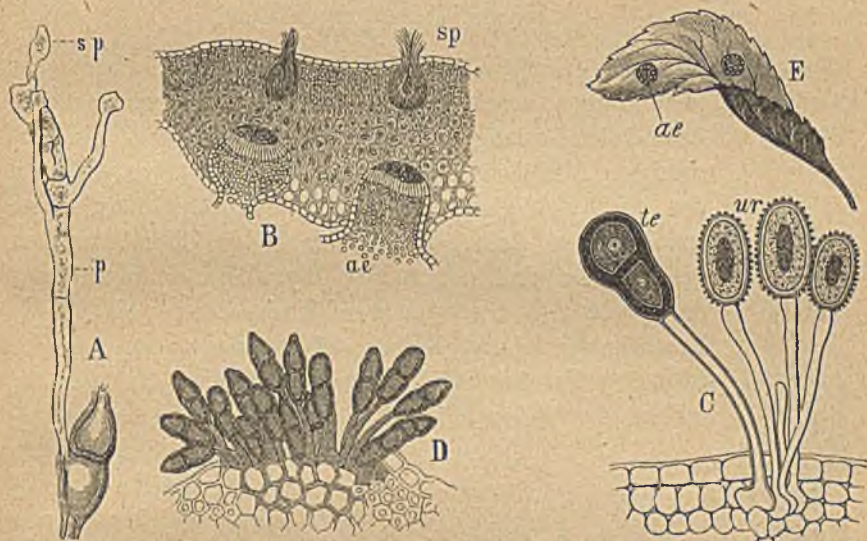
a) Rostpilze (*Uredineae*²).

Der Getreiderost (*Puccinia graminis*) ist ein Schmarotzerpilz, welcher seine Entwicklung auf zwei verschiedenen Pflanzen durchmacht. Im Frühlinge erscheint der Pilz auf feuchtem Boden als ein aus wenigen Hyphen bestehendes Geflecht (Promyzelium), welches die

¹) *leprós* schuppig, *lépra* ein Ausschlag (Aussatz), *mykes* Pilz. — ²) *ürere* brennen.

erste Sporenart, die Frühjahrssporen (Sporidien), abschnürt. Diese keimen auf den Blättern des Sauerdorns. Bald darauf bemerkt man auf dem Laube dieses Strauches orangegelbe Stellen, in deren Innern zarte Pilzhypphen wuchern, welche auf der Blattunterseite kleine, becherförmige Sporenbehälter (Äzidien) erzeugen. Die darin entstehende zweite Sporenart des Pilzes, die Bechersporen (Äzidiosporen), gelangen auf Roggen, Weizen u. a. Gräser, treiben in das zur Unterlage dienende Gewebe dieser grünen, assimilierenden Pflanzen einzelne Hyphen, welche zu einem Myzelium heranwachsen. Die Myzelfäden durch-

Abb. 335.



Entwicklung des Getreiderostes. Fig. A keimende Winterspore, p das aus wenigen Hyphen bestehende Myzelium (Promyzelium), sp Sporidie. (Vergr. 260.) Fig. B Querschnitt durch ein Blatt des Sauerdorns, sp kugelförmige Behälter (Sporogonien), die auf der Blattoberseite entstehen und auf haarförmigen Hyphen runde Zellen (Spermatien) reihenweise abschnüren; ae becherförmiger Behälter mit Äzidiosporen. (Vergr. 150.) Fig. C drei Sommersporen ur und eine Winterspore te. (Vergr. 390.) Fig. D Lager von Wintersporen. (Vergr. 130.) Fig. E Blatt des Sauerdorns mit Äzidien ae.

ziehen die Zwischenzellräume des Wirtes und entwickeln Saugkolben, welche sich in die angrenzenden Zellen eindringen. Dicht unter der Oberhaut der Wirtspflanze entsteht an den Enden der Myzelfäden die dritte Sporenart des Pilzes, die einzelligen Sommersporen (Uredosporen). Die Oberhaut des Wirtes bricht auf, die Sporen erscheinen als rostroter Staub auf den Blättern der Gräser und vermehren den Pilz im Laufe des Sommers. Gegen den Herbst zu erzeugt der Pilz die vierte Sporenart, die zweizelligen Wintersporen (Teleutosporen). Diese überwintern und entwickeln, wenn sie auf feuchte Erde gelangen, im Frühling das zuerst erwähnte Promyzelium.

Durch den Getreiderost wird die Entwicklung des Getreides gehemmt und der Ertrag geschädigt. Da die Entwicklung des Pilzes durch das gleichzeitige Vorhandensein von Sauerdorn und Gräsern bedingt ist, so handelt der Landmann klug, wenn er den Sauerdorn in der Nähe der Getreidefelder nicht duldet.

Von den zahlreichen ähnlichen Rostpilzen seien zunächst der Grasrost (*Puccinia straminis*) und der Erbsenrost (*Uromyces pisi*) erwähnt, von denen ersterer die Bechersporen auf rauhbllättrigen Pflanzen und die Sommersporen auf Gräsern bildet, während letzterer seine Entwicklung auf der Zypressen-Wolfsmilch beginnt und dann durch Äzidiosporen auf Erbsen, Wicken und andere Schmetterlingsblütler übertragen wird. — Ein anderer Rostpilz ist der Gitterrost (*Gymnosporangium sabinae*), dessen Bechersporen auf den Blättern des Apfel- und Birnbaumes entstehen und den Pilz auf Wacholder und Föhren übertragen.

b) Brandpilze (*Ustilaginaceae*).

Der Staubbrand (*Ustilago carbo*) schmälert häufig die Ernte aller Getreidearten, den Roggen ausgenommen. Im Frühjahr keimen die in den Boden gelangten Sporen und entwickeln ein aus wenigen Pilzfäden bestehendes Geflecht (Promyzelium), das die Frühjahrssporen (Sporidien) absehnürt. Diese treiben einen Keimschlauch, der in die Keimpflänzchen des Getreides eindringt und ein Myzelium erzeugt. Dieses durchzieht die Gewebe der Wirtspflanze bis in die Fruchtknoten hinauf. Einzelne Myzelfäden treten aus dem zerstörten Fruchtknoten hervor und gliedern Sporen ab, welche durch den Wind auf andere Getreidepflanzen ge-

Abb. 336.



Abb. 337.



bracht werden und an ihnen dieselbe Erkrankung bewirken. Auch die den Fruchtknoten erfüllenden Myzelfäden bilden zahlreiche Sporen, so daß schließlich das Getreidekorn von einer staubähnlichen Masse erfüllt ist. Durch die den Körnern anhaftenden Sporen überwintert der Pilz und gelangt mit der Saat wieder auf das Feld. Um dies zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Getreide-

Staub- und Schmierbrand. Abb. 336 eine vom Staubbrand befallene Gerstenähre. Abb. 337 keimende Sporen des Schmierbrandes, *a* Spore mit netzförmig gezeichneter Außenhaut, *p* Promyzelium, *s s'* Sporidien, welche paarweise verbunden sind, *z* zarter, von einer Sporidie getriebener Keimschlauch. (Alle drei Fig. vergr.)

1) *istus* verbrannt.

körner vor der Aussaat durch einige Stunden in eine verdünnte Kupfer-
vitriollösung zu legen.

Der Schmierbrand (*Tillétia caries*) verwandelt das Innere des ge-
schlossen bleibenden Weizenkornes in eine braunschwarze, schmierige, wider-
lich riechende Masse. Er besitzt lange, linealische Sporidien, welche am Ende
des Promyzeliums kranzförmig beisammen stehen und den Pilz auf die jungen
Weizenpflanzen bringen. Die Sporen werden einzeln an dem verdickten Ende
der Hyphen gebildet, welche den Fruchtknoten der Weizenblüte durchziehen.
— Auf den Blättern und Stengeln des Roggens kommt der Roggen-
Stengelbrand (*Urocystis occulta*) vor. Seine Sporen bilden ein schwarzes
Pulver, welches in den Halmgliedern und Blattscheiden enthalten ist. Die
befallenen Halme entwickeln oft gar keine Ähre, oder der Halm kniekt unter
der schon entwickelten Ähre um; selten kommen an solchen Pflanzen körner-
haltige Ähren zur Reife. — Der Mais- oder Beulenbrand (*Ustilago maydis*)
erzeugt seine Sporen in den kolbentragenden Seitentrieben der Maispflanze,
die beulenartig anschwellen.

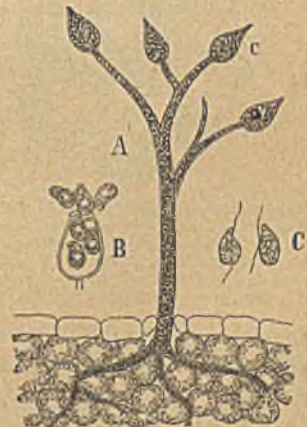
Verwandt mit diesen Pilzen ist der Fliegentöter (*Empúsa muscae*),
dessen Myzel im Körper der Stubenfliege lebt und das tote Insekt schließ-
lich mit einem weißen Geflecht überzieht, welches zahlreiche Sporen abschnürt.

Die Rost- und Brandpilze werden als Ausschlagpilze
zusammengefaßt, weil ihre Sporen auf der Oberhaut der
Wirtspflanze den Eindruck eines Ausschlages machen.

D. Schimmelpilze (*Hyphomycetes*¹⁾.

Der Kartoffelpilz (*Peronospora infestans*) verursacht die so-
genannte Kartoffelkrankheit. An den Blättern der von diesem Pilze be-
fallenen Kartoffelpflanzen bemerkt man braune
Flecken, welche sich vergrößern, so daß oft
das ganze Kraut seine grüne Farbe verliert
und abstirbt. Meist zeigen auch die Knollen
schmutzigbraune Flecken und faulen schließ-
lich. Bei starker Vergrößerung bemerkt man
die Hyphen des Kartoffelpilzes, die das Ge-
webe der Pflanze durchsetzen und durch
die Spaltöffnungen der Kartoffelpflanze einige
Fäden entsenden, welche sich bäumchen-
förmig verästeln. Die Enden dieser Hyphen-
äste schwellen an und werden zu Konidien,
welche sofort keimen, wenn sie auf eine
Kartoffelpflanze kommen, oder erzeugen,
sobald sie in einen Tau- oder Regentropfen
gelangen, Schwärmsporen. Diese bewegen
sich anfänglich lebhaft, umgeben sich dann

Abb. 338.



Kartoffelpilz. Fig. A der Pilz mit dem Myzelium, das im Blatte einer Kartoffelpflanze wuchert und an dem durch eine Spaltöffnung hervortretenden Träger Konidien c abschnürt, die entweder direkt keimen, oder deren Inhalt sich in Schwärmsporen teilt (Fig. B); Fig. C einzelne Schwärmsporen mit zwei fadenförmigen Wimpern (vergr.).

¹⁾ *hyphé* Gewebe, Faden, *mykes* Pilz.

mit einer Membrane und treiben einen Keimschlauch, welcher wieder in das Innere der Nährpflanze eindringt. Das beste Mittel zur Bekämpfung dieses Pilzes ist die Verwendung vollkommen gesunder Knollen zur Aussaat und ein entsprechender Fruchtwechsel.

Der Traubenschimmel (*Peronospora viticola*) wurde aus Nordamerika zunächst nach Frankreich eingeschleppt (1878), trat in Österreich zuerst in Südtirol auf (1881) und hat sich seither über den größten Teil der Monarchie verbreitet. Er lebt auf den Blättern und Beeren des Weinstockes und schädigt den Ertrag der Weingärten oft ganz bedeutend. Dieser und viele andere Schimmelpilze überwintern durch Sporen, die auf folgende Weise entstehen:

Abb. 339.

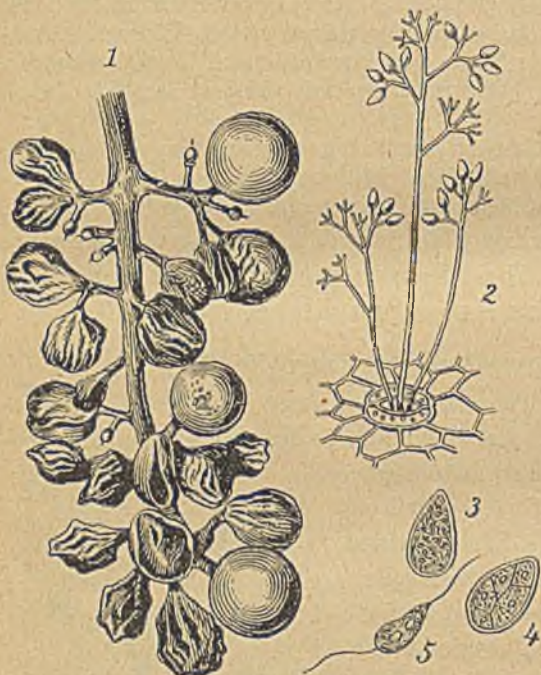


Fig. 1 eine vom Traubenschimmel befallene Traube; Fig. 2 Konidien, die auf verzweigten, aus einer Spaltöffnung des Weinlaubes hervorgekommenen Trägern durch Abschnürung entstehen; Fig. 3 einzelne Konidie; Fig. 4 eine Konidie, deren Inhalt sich in Schwärmsporen teilt; Fig. 5 einzelne Schwärmspore. (Fig. 2—5 vergr.)

Abb. 340.



Kopfschimmel. Fig. A ein Pflänzchen, m Myzelium, s Sporangium; Fig. B ein Sporangium stärker vergr., sein Plasma zerfällt in zahlreiche Sporen; Fig. C eine Jochspore z, welche durch Verschmelzung des plasmatischen Inhaltes zweier Zellen entsteht, wie dies die Fig. D, E und F zeigen.

In einer größeren Zelle, dem Oogonium, wird der mittlere Theil des Protoplasmas zur Eizelle, welche sich nach Aufnahme des protoplasmatischen Inhaltes eines Antheridiums zu einer erst nach längerer Ruhe keimenden Oospore entwickelt. Während des Sommers verbreitet sich der Traubenschimmel ähnlich dem Kartoffelpilz durch Konidien.

Zu den bekanntesten Schimmelpilzen gehört der Kopfschimmel (*Mucor Mucedo*), welcher sich häufig an altem Brote, verdorbenen Fleischspeisen und gärenden Fruchtsäften findet. Die Vermehrung dieses Pilzes geschieht durch einzellige Jochsporen, die durch Vereinigung des Zellinhaltes zweier

benachbarter Myzelfäden entstehen, oder durch Sporen, welche aus dem Plasma kugelförmiger Sporangien gebildet werden.

Die eben besprochenen Pilze werden als Schimmelpilze bezeichnet, weil die aus dem Substrat hervortretenden Myzelfäden, in größerer Menge vereint, ein Gebilde darstellen, welches man gewöhnlich „Schimmel“ nennt.

Gelangen die Sporen des Kopfschimmels oder anderer Schimmelpilze auf eine geeignete Substanz, so wachsen sie zu einem Myzelium aus; kommen sie dagegen in Flüssigkeiten, welche organische Stoffe enthalten, so bilden sie sogenannte Sproßformen. Diese sind einzellig und vermehren sich durch Sprossung, d. i. in der Art, daß an ihrer Oberfläche zuerst eine kleine Ausstülpung entsteht, welche größer wird und sich schließlich löst. Diese Sproßformen gehören zu jener Pilzgruppe, die man als Hefepilze (*Saccharomycètes*¹⁾ zusammenfaßt. Wird diesen Pilzen durch längere Zeit ihre Nahrung entzogen, indem man sie in destilliertem Wasser hält, so bilden sich, ähnlich wie bei den Schlauchpilzen, innerhalb einer Zelle zwei, vier oder acht Sporen. — Der Bierhefepilz (*Saccharomyces cerevisiae*) ist ein Sproßpilz, welcher die geistige Gärung, d. i. die Spaltung von Zucker in Alkohol und Kohlendioxyd verursacht. Er wird deshalb bei der Herstellung des Bieres und des Branntweines gebraucht. In halbgetrocknetem Zustande findet er als Preßhefe oder Germ in der Bäckerei Verwendung; dabei lockern das entstandene Kohlendioxyd und der Alkohol das Gebäck. — Der Sauerteig, der das Gehen des Schwarzbrotteiges bewirkt, enthält als wirksame Bestandteile Hefe- und Spaltpilze. — Auf den Schalen der Weinbeere kommt der Wein-Hefepilz (*Saccharomyces ellipsoideus*) vor; er verursacht die Gärung des Mostes. — Der Kahmpilz (*Saccharomyces mycoderma*) lebt auf der Oberfläche gegorener Flüssigkeiten und zersetzt diese weiter; er bildet die Kahlhaut des Weines.

Abb. 311.



Bierhefe. a, b Hefezellen; c, d, e in Sprossung begriffene Hefe, p Plasma, f auf feuchtem Substrat gezogene Hefezelle mit Sporen s, v Zellsaft (vergr.).

E. Spaltpilze (*Schizomycètes*²⁾).

Der Heupilz (*Bactérium subtile*) ist ein einzelliger Pilz, welcher häufig auf faulenden Blättern und Stengeln lebt. Wenn man diese Pflanzenteile mit Wasser übergießt, einige Tage an einem warmen Orte stehen läßt, bis das Wasser trüb geworden ist, so bemerkt man mit Hilfe des Mikroskopes zahlreiche

Abb. 342.



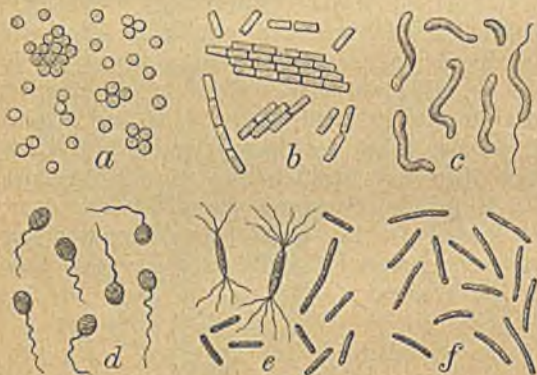
Heupilz. Fig. 1 Zahlreiche Individuen bei 300facher Vergrößerung; Fig. 2 einzelne Individuen bei 2000facher Vergrößerung.

¹⁾ *saccharum* Zucker, *mykes* Pilz. — ²⁾ *schizo* ich spalte, *mykes* Pilz.

stäbchenförmige Zellen, deren jede ein Individuum des genannten Pilzes darstellt. Die Vermehrung des Heupilzes erfolgt entweder durch Teilung, seltener (namentlich unter ungünstigen Verhältnissen) durch Sporen, welche im Innern der Zellen entstehen. Die Teilung der hieher gehörigen Pilze kann nach einer, zwei oder drei Richtungen des Raumes erfolgen, wodurch reihen-, platten- oder ballenförmige Zellenvereine entstehen. Diese können in der angegebenen Form länger erhalten bleiben, oder sie zerfallen in die einzelnen Glieder. Das Zerfallen der Zellvereine macht den Eindruck der Spaltung, weshalb man diese Pilze als Spaltpilze bezeichnet.

Die Spaltpilze haben die Gestalt von Kugeln (Kokken) oder von Stäbchen, die bald kürzer (Bakterien im engeren Sinne), bald länger sind (Bazillen); manche sind schraubenförmig (Spirillen). Die Verbreitung der Spaltpilze erfolgt ungemein rasch, indem sie wegen ihrer Kleinheit leicht als Staub durch den Wind fortgetragen werden können. Dazu kommt noch, daß die Sporen ihre Lebensfähigkeit durch längeres Eintrocknen nicht verlieren. Die Spaltpilze entziehen entweder unmittelbar der Umgebung die zu ihrem Leben nötigen Nährstoffe und verursachen dadurch Zersetzungen der sie umgebenden Substanzen, oder es findet eine Ausscheidung von Stoffen statt, welche in ihrer Umgebung Zersetzungen veranlassen, deren Produkte zum Lebensunterhalte der Spaltpilze dienen. Die Zersetzungen geben sich entweder durch Färbungen oder durch Gärungserscheinungen des Substrats oder durch Erkrankungen der befallenen Lebewesen kund; danach unterscheidet man: färbende, gärungserregende und

Abb. 343.



Spaltpilze (bei 2000facher Vergr.). Fig. a Eiterkokken; Fig. b Essigsäurebakterien; Fig. c eine Schraubenbakterie; Fig. d Nitritbakterien; Fig. e Typhusbazillen; Fig. f Tuberkelbazillen.

Krankheiten verursachende Spaltpilze. So werden z. B. das Blaufärben der Milch und das Rotfärben des Mehles, dann die Entstehung der Essigsäure aus alkoholhaltigen Flüssigkeiten und von Milchsäure aus Milchzucker, endlich zahlreiche contagiöse Krankheiten (der Milzbrand, die Diphtheritis, die Cholera, die Blattern, die Tuberkulose, die Pest, der Rotlauf etc.) durch Spaltpilze veranlaßt. Diese Krankheiten können durch die den Kleidern und der Wäsche des Erkrankten, seinem Auswurf etc. anhaftenden Bakterien leicht auf Gesunde übertragen werden. Das Umsichgreifen dieser Seuchen sucht man durch Desinfektion der Krankenzimmer und aller mit dem Kranken in Berührung gekommenen Gegenstände, dann durch Absonderung des Leidenden von Gesunden zu verhindern.

Wärme und Feuchtigkeit, gehinderter Luft- und Lichtzutritt befördern die Entwicklung der Spaltpilze; bei Trockenheit und Kälte, bei reichlichem Zutritt von Luft und Licht wird ihre Lebenstätigkeit eine geringere; durch Einwirkung von Siedehitze und von antiseptischen Mitteln (Karbolsäure, Lysol, Jodoform, Sublimat etc.) werden sie zerstört. Auf der Zerstörung, beziehungsweise Fernhaltung von Spaltpilzen und deren Keimen beruht das Konservieren und Sterilisieren von Nahrungsmitteln, dann die antiseptische Wundbehandlung sowie viele Maßregeln gegen die Verbreitung ansteckender Krankheiten. Die Bakterien scheiden während ihres Lebens Stoffe aus, in welchen sie bei zunehmender Anhäufung zugrunde gehen. Darauf gründet sich die Bekämpfung der Diphtherie durch Serumeinspritzung; eine ähnliche Wirkung bezweckt die Impfung gegen Blattern.

Manche Spaltpilze sind für den Menschen und für den Haushalt in der Natur von großem Nutzen. Einige sind als Gärungserreger wichtig (Essigbereitung, Sauerwerden der Milch, der Gurken, des Krautes etc.); andere bewirken die Fäulnis tierischer und pflanzlicher Eiweißstoffe und machen deren Bestandteile für andere Organismen wieder frei; wieder andere sind für die Landwirtschaft von großer Bedeutung, indem sie die stickstoffhaltigen Bestandteile des Bodens und des Düngers in Nitrate, welche die Pflanzenwurzel aufzunehmen vermag, umwandeln oder, wie die in den Wurzelknöllchen der Schmetterlingblütler lebenden Bakterien, den Stickstoff der in den Boden dringenden Luft binden und den Pflanzen zugänglich machen.

Die Spaltpilze sind einzellige Pilze, welche sich durch Teilung oder durch Sporen, [die im Innern von Zellen entstehen] vermehren. Sie leben entweder einzeln oder zu vielen ketten- oder fadenförmig verbunden in Flüssigkeiten oder durch eine gallertartige Substanz zu Kolonien vereinigt, deren Teilung in die einzelnen Individuen den Ein- und Ausstrom der Spaltung macht.

Klassenkennzeichen der Pilze: Die Pilze sind sehr verschieden gestaltete, teils vielzellige, teils einzellige, mit wenigen Ausnahmen landbewohnende Lagerpflanzen, welche sich durch Teilung, durch Sprossung oder durch Sporen vermehren. [Letztere entstehen teils durch Verschmelzung des plasmatischen Inhaltes zweier gleicher oder verschiedener Zellen, teils durch Abschnürung an den Hyphenenden, teils durch freie Zellbildung] Wegen des Mangels an Chlorophyll sind die Pilze zur Erzeugung organischer Verbindungen aus anorganischer Nahrung nicht befähigt; sie sind deshalb auf eine Ernährung aus vorgebildeten organischen Verbindungen angewiesen. Viele leben auf organischen Substanzen, welche in Verwesung begriffen sind, andere schmarotzen in oder auf lebenden Organismen; die Pilze sind somit entweder Fäulnisbewohner oder Schmarotzerpflanzen.

Kreiskennzeichen der Lagerpflanzen: Die Algen und die Pilze sind Lagerpflanzen, d. s. Sporenpflanzen, welche keine wahren Wurzeln, Stängel und Blätter entwickeln, sondern einen nur aus Zellen aufgebauten Körper besitzen, der Lager genannt wird.

Abteilungskennzeichen der Sporenpflanzen:
Die Farne, Schachtelhalme, Bärlappe, Moose, Algen und Pilze stimmen darin miteinander überein, daß ihre Fortpflanzung nicht durch Samen, sondern auf mannigfache andere Art, namentlich aber durch Sporen erfolgt. Die Sporen sind meist mikroskopisch klein, gewöhnlich einzellig und lassen keine Anlage von einem Keimling erkennen; ihre Keimung erfolgt daher in einer von den Samenpflanzen gänzlich verschiedenen Weise. Die genannten Pflanzen werden darum als zweite Abteilung des Pflanzenreiches den Blütenpflanzen gegenüber gestellt und als Sporenpflanzen bezeichnet.



Gruppierung der Pflanzen zum System.

a) Grundzüge des natürlichen Pflanzensystems. Die meisten Pflanzen haben Blüten und vermehren sich durch Samen, d. i. durch Gebilde, welche bereits ein junges Pflänzchen, den Keimling, einschließen; diese Pflanzen bilden die Abteilung der Blütenpflanzen (*Phanerógamae*¹⁾) oder Samenpflanzen (*Spermatophyta*²⁾). Andere Gewächse haben keine Blüten; ihre Vermehrung erfolgt nicht durch Samen, sondern durch Zellen, welche man Sporen nennt; die blütenlosen Pflanzen (*Cryptógamae*³⁾) oder Sporenpflanzen (*Sporophyta*⁴⁾) bilden die zweite Abteilung der Gewächse.

Die Pflanzen der ersten Abteilung, die Samenpflanzen, werden dann nach der Samen- und Keimbildung weiter eingeteilt. Jene Gewächse, welche (wie die Nadelhölzer) keinen Fruchtknoten und darum auch keine Fruchtschale, sondern nur nackte Samen besitzen, gehören zum Kreise der Nacktsamigen (*Gymnospérmae*⁵⁾). Die übrigen Blütenpflanzen besitzen Samenknospen, welche von einem Fruchtknoten eingeschlossen sind; sie bilden den Kreis der Bedecktsamigen (*Angiospérmae*⁶⁾). Je nachdem diese nur ein einziges Keimblatt oder zwei Keimblätter haben, werden sie in die beiden Klassen der Einkeimblättrigen (*Monocotyledóneae*⁷⁾) und der Zweikeimblättrigen (*Dicotyledóneae*⁸⁾) eingereiht. Die Zweikeimblättrigen trennt man zunächst in zwei Unterklassen, und zwar in solche mit verwachsenblättriger Krone (*Sympétalae*⁹⁾) und in solche mit getrenntblättriger Krone (*Choripétalae*¹⁰⁾). Die Pflanzen der letztgenannten, sehr umfangreichen Unterklasse zerfallen in drei Gruppen: jene mit einfacher, getrenntblättriger Blütendecke bilden die Gruppe der Perigonblütigen (*Monochlamydeae*¹¹⁾) und jene mit doppelter, getrenntblättriger Blütendecke werden, je nachdem die Krone und die Staubgefäße frei auf dem Blütenboden stehen oder in ihrem unteren Teile mit dem Kelche verwachsen sind, in die beiden Gruppen der Bodenblütigen (*Thalamiflórae*¹²⁾) und der Kelchblütigen (*Calyciflórae*¹³⁾) eingereiht.*

¹⁾ *phanerós* offenbar, *gámos* Ehe; also offenblütig. — ²⁾ *spérma* Same, *phytón* Pflanze. — ³⁾ *kryptós* verborgen; also verborgenblütig. — ⁴⁾ *spórá* Spore, *phytón* Pflanze. — ⁵⁾ *gymnós* nackt. — ⁶⁾ *angeíon* Behältnis, *spérma* Same. — ⁷⁾ *mónos* einzeln, *kotyledón* Keimblatt. — ⁸⁾ *dis* zweifach. — ⁹⁾ *syn* zusammen, *pétalon* Blumenblatt. — ¹⁰⁾ *choris* getrennt. — ¹¹⁾ *chlamys* die Hülle; *mónos* einzeln. — ¹²⁾ *thlamos* Behausung, *flos* Blüte. — ¹³⁾ *kályx* Kelch.

*) Es ist jedoch unmöglich, scharfe Grenzen zwischen diesen drei Gruppen zu ziehen, indem sie durch zahlreiche Übergänge verbunden sind. Den Platz, welchen eine Pflanze im System einzunehmen hat, bestimmt eben nicht ein einziges Merkmal, sondern die Gesamtheit der Charaktere.

Von den Gewächsen der zweiten Abteilung, von den blütenlosen oder Sporenpflanzen (*Cryptógamæ* oder *Sporophýta*) sind die entwickelten Formen (Farne, Schachtelhalme und Bärlappe) durch Besitz von Gefäßen ausgezeichnet; sie bilden den Kreis der gefäßführenden Sporenpflanzen (*Cryptógamæ vasculáres*¹⁾. Die übrigen Sporenpflanzen bestehen nur aus Zellen und entbehren der Gefäße. Hierher gehören die in Blatt und Stamm gegliederten Moose (*Muscíneæ*²⁾, die man in Laubmoose (*Músci*) und Lebermoose (*Hepáticæ*³⁾ einteilt, endlich die Lagerpflanzen (*Thallopýta*⁴⁾, welche letztere je nach dem Vorhandensein oder Fehlen des Blattgrüns in Algen (*Álgæ*) und Pilze (*Fúngi*) unterschieden werden.*)

b) Übersicht des Linnéschen Systems. Linné teilte das Pflanzenreich in folgende 24 Klassen, von denen die ersten 23 die Blütenpflanzen umfassen, während die blütenlosen Gewächse die 24. Klasse bilden.

Pflanzen mit vollkommenen Blüten	Staubgefäße frei	1 Staubgefäß in jeder Blüte . . .	I. Klasse: <i>Monándria</i> ⁵⁾		
		2 Staubgefäße in jeder Blüte . . .	II. » : <i>Diándria</i> ⁶⁾		
		3 » » » » . . .	III. » : <i>Triándria</i> ⁷⁾		
		4 » » » » nicht zweimächtig	IV. » : <i>Tetrándria</i> ⁸⁾		
		5 Staubgefäße in jeder Blüte . . .	V. » : <i>Pentándria</i> ⁹⁾		
		6 » » » » nicht zweimächtig	VI. » : <i>Hexándria</i> ¹⁰⁾		
		7 Staubgefäße in jeder Blüte . . .	VII. » : <i>Heptándria</i> ¹¹⁾		
		8 » » » » . . .	VIII. » : <i>Octándria</i> ¹²⁾		
		9 » » » » . . .	IX. » : <i>Ennéándria</i> ¹³⁾		
		10 » » » » . . .	X. » : <i>Decándria</i> ¹⁴⁾		
		11—19 Staubgefäße in jeder Blüte .	XI. » : <i>Dodecándria</i> ¹⁵⁾		
		20 oder mehr { umständig	XII. » : <i>Icosándria</i> ¹⁶⁾		
		Staubgefäße { unterständig	XIII. » : <i>Polyándria</i> ¹⁷⁾		
		4 zweimächtige Staubgefäße	XIV. » : <i>Didýndria</i> ¹⁸⁾		
		6 viermächtige Staubgefäße	XV. » : <i>Tetradyndmia</i>		
		Staubgefäße verwachsen	untereinander	an den (in 1 Bündel	XVI. » : <i>Monadelphía</i> ¹⁹⁾
				Staub- » 2 »	XVII. » : <i>Diadelphía</i>
				fäden » 3 oder mehr Bünd.	XVIII. » : <i>Polyadelphía</i>
				an den Staubbeuteln	XIX. » : <i>Syngenesía</i> ²⁰⁾
mit dem Stempel	XX. » : <i>Gynándria</i> ²¹⁾				

¹⁾ *vasculum* Diminutiv von *vas* Gefäß. — ²⁾ *múscus* Moos. — ³⁾ *hépar* Leber. — ⁴⁾ *thallós* Sproß. — ⁵⁾ *andria* Männlichkeit, *mónos* ein. — ⁶⁾ *dis* doppelt, zwei. — ⁷⁾ *tris* drei. — ⁸⁾ *tétra* vier. — ⁹⁾ *pénte* fünf. — ¹⁰⁾ *hex* sechs. — ¹¹⁾ *heptá* sieben. — ¹²⁾ *októ* acht. — ¹³⁾ *ennéa* neun. — ¹⁴⁾ *déka* zehn. — ¹⁵⁾ *dódeka* zwölf. — ¹⁶⁾ *etkosi* zwanzig. — ¹⁷⁾ *polýs* viel. — ¹⁸⁾ *dýnamis* Macht, *dis* zwei. — ¹⁹⁾ *adelphós* Bruder. — ²⁰⁾ *syn* zusammen, *genesis* Erzeugung, Wachstum (die Staubbeutel sind zusammengewachsen). — ²¹⁾ *gyné* Weib (Stempel).

*) Eine Übersicht der wichtigsten Familien des Pflanzenreiches sowie deren Gruppierung zu Reihen und Klassen s. S. IV—VI.

Pflanzen mit unvollkommenen Blüten	{	Staub- und Stempelblüten auf derselben	
		Pflanze	XXI. Klasse: <i>Monócia</i> ¹⁾
	{	Staub- und Stempelblüten auf verschiedenen	
		Pflanzen	XXII. > : <i>Diócia</i>
{	Außer vollkommenen auch unvollkommene		
	Blüten	XXIII. > : <i>Polygámia</i> ²⁾	
		Pflanzen ohne Blüten	XXIV. > : <i>Cryptogámia</i> .

Die Ordnungen des Linnéschen Systems sind in der I.—XIII. Klasse mit Rücksicht auf die Zahl der Griffel gebildet und heißen: *Monogýnia* (mit einem Griffel), *Digýnia* (mit zwei Griffeln), *Trigýnia* (mit drei Griffeln) etc. — Die XIV. und XV. Klasse enthält jede zwei Ordnungen, die nach der Beschaffenheit der Frucht unterschieden werden; in der XIV. Klasse sind bei der ersten Ordnung vier getrennte, einsamige Nüßchen vorhanden, welche Linné für nackte Samen hielt (*Gymnospérnia*), während bei der zweiten Ordnung eine gemeinsame Kapsel für alle Samen vorkommt (*Angiospérnia*). Die Pflanzen der XV. Klasse werden in Schötebentragende (*Siliculósae*³⁾) und Schotenträgende (*Siliquósae*⁴⁾) unterschieden. — In der XVI.—XVIII. Klasse sind die Ordnungen nach der Zahl der Staubgefäße, also wie die ersten dreizehn Klassen benannt: *Monándria*, *Diándria* etc. — Die Pflanzen der XIX. Klasse werden mit Rücksicht auf die Beschaffenheit und Anordnung der einzelnen Blüten in folgende fünf Ordnungen eingeteilt: 1. Ordnung: Alle Blüten gleich gestaltet und vollkommen; gleichmäßiger Blütenverein = *Aequális*⁵⁾. 2. Ordnung: Alle Blüten fruchtbar (mit Narben versehen), aber nur die Scheibenblüten vollkommen, die Randblüten sind Stempelblüten; überflüssiger Blütenverein = *Supérflua*⁶⁾, weil die Stempelblüten des Strahles gewissermaßen nicht notwendig sind, da die Scheibenblüten schon Früchte bringen. 3. Ordnung: Die Scheibenblüten sind vollkommen und fruchtbar, die Randblüten sind Stempelblüten und unfruchtbar; vergeblicher Blütenverein = *Frustáneae*⁷⁾. 4. Ordnung: Die Scheibenblüten sind vollkommen und unfruchtbar, während die Strahlblüten Stempelblüten und fruchtbar, also zur Samenbildung nötig sind; notwendiger Blütenverein = *Necessária*⁸⁾. 5. Ordnung: Jede Blüte des Körbchens hat noch eine besondere Hülle; getrennter Blütenverein = *Segregáta*⁹⁾. — Die Ordnungen der XX.—XXIII. Klasse benannte Linné (gleich denen der XVI.—XVIII. Klasse) nach der Zahl der Staubgefäße: *Monándria*, *Diándria* etc. — In der XXIV. Klasse unterschied Linné vier Ordnungen: 1. *Filices*¹⁰⁾ (Farne), 2. *Músci* (Moose), 3. *Algae* (Algen) und 4. *Fúngi* (Pilze).

Das Linnésche System wird wegen seiner Einfachheit und Klarheit häufig noch zum Bestimmen der Pflanzen benutzt; doch leidet dasselbe an nicht unbedeutenden Mängeln. Die Zahl der Staubgefäße und Griffel ist tatsächlich recht wechselnd, ebenso schwankend ist die Verwachsung dieser Blütenteile. Auch zerreißt es oft die natürliche Verwandtschaft, indem es nahe zusammengehörige Pflanzen in verschiedene Ordnungen und Klassen stellt.

1) *oikta* Haus, *mónos* einer. — 2) *polijs* viel, *gámos* Verbindung, Ehe. — 3) *silícula* Schötelchen. — 4) *siliqua* Schote. — 5) *aequalis* gleichmäßig. — 6) *superflüere* überflüssig sein. — 7) *frústra* vergeblich. — 8) *necessárius* notwendig. — 9) *segregáre* trennen. — 10) *filix* Farnkraut.

Die Entwicklung der Pflanzenwelt und ihre jetzige Verbreitung.

Über die Pflanzen der Vorzeit geben uns die Ablagerungen in den verschiedenen Schichten der Erdrinde Aufschluß. Die obersten Schichten enthalten Reste von Formen, welche denen der Jetztzeit am meisten ähnlich sind; je älter die untersuchten Schichten sind, um so abweichender zeigen sich diese Formen.

Die ältesten, und zwar aus dem Altertum der Erde uns auf diese Weise bekannt gewordenen Pflanzen stammen aus dem *Silur* und waren Meerespflanzen, nämlich algenartige Lagerpflanzen. Im *Devon* entwickelten sich bereits Landgewächse, welche zu den gefäßführenden Sporenpflanzen gehören. Diese erreichten in der *Steinkohlenzeit* ihre höchste Entfaltung. Die sumpfigen Ufer trugen Kalamiten (siehe S. 201) sowie krautige und baumartige Farne, während Siegel- und Schuppenbäume (siehe S. 202) ausgedehnte Wälder bildeten. Die Reste dieser Pflanzen liefern uns jetzt die kostbare Steinkohle. Nach dieser Formation nimmt der Pflanzenreichtum ab und im *Dyas* enthalten fast nur die unteren Schichten Pflanzenreste, und zwar meist in verkieseltem Zustande. Nebst Sporenpflanzen treten bereits Samenpflanzen, und zwar zunächst Nacktsamige, nämlich Zykadeen sowie Nadelhölzer auf.

Mit dem Mittelalter der Erde beginnt eine neue Vegetation, deren Formen den heutigen Pflanzen schon näher stehen. In der *Trias* machten die Nadelhölzer den Hauptbestandteil der Wälder aus, welche zahlreiche Farne als Unterholz aufwiesen, während in der *Juraformation* neben den Nadelhölzern auch die Zykadeen weit verbreitet waren. Die Kohlenbildungen aus jener Zeit beweisen, daß die Pflanzenentwicklung eine fast ebenso mächtige war wie in der Steinkohlenzeit. Gegen Ende der *Juraformation* zeigt die Pflanzenwelt einen minderen Reichtum an Arten. Mit der *Kreidezeit* erscheinen neben Schachtelhalmen, Farnen, Palmfarnen und Nadelhölzern auch Einkeimblättrige (z. B. Palmen) und die ersten Zweikeimblättrigen (z. B. Eichen).

Am Beginn der Neuzeit der Erde, in der *Tertiärzeit*, erlangen die Zweikeimblättrigen allmählich die Oberhand. Wie gleichmäßig damals das Klima auf der ganzen Erde war, ergibt sich daraus, daß von Spitzbergen bis Ostindien, von England bis Japan die gleichen Pflanzenformen vorkamen. In Mitteleuropa wuchsen neben Verwandten unserer Walnuß- und Ahornarten, Weiden und Erlen etc. damals auch Palmen und andere tropische Gewächse. Außer den Perigonblütigen erscheinen immer zahlreicher die Getrenntkronblättrigen und schließlich die Verwachsenkronblättrigen. Schon gegen Ende der *Eozänzeit* tritt, bedingt durch das Emporsteigen der Gebirge und durch das Zurückweichen des Meeres, ein Wechsel des Klimas ein. Im mittleren Europa verschwinden die tropischen Pflanzen. Die Pflanzendecke der Erde zeigt von da an eine Sonderung in jene der tropischen Zone und in jene der beiden anschließenden gemäßigten Gebiete. Den Pflanzen der *Neogenformation* verdanken die mächtigen Braunkohlenlager und der Bern-

stein, der von zypressenartigen Nadelhölzern stammt, ihre Entstehung. Während der *Diluvialzeit* trat ein weiterer Rückgang der Temperatur ein; es folgte die Eiszeit mit ihrem wiederholten Vorrücken und Rückschreiten der Gletscher. Nach dem Rückgange des Eises herrschte eine ausgedehnte Steppenbildung, wie das inselartige Vorkommen vieler in Osteuropa heimischen Steppenpflanzen im Tieflande von Niederösterreich, Böhmen sowie weiter in Norden und Westen zeigt. Inzwischen, namentlich in der *Alluvialzeit*, bürgerten sich immer mehr unsere Waldbäume ein und die Pflanzendecke nahm ihre heutige Gestaltung an.

Die jetzige Verbreitung der Pflanzen über die Erdoberfläche ist das Ergebnis der geologischen Verhältnisse der Vergangenheit sowie der heute an den Pflanzen sich geltend machenden Einflüsse der physikalischen als auch der chemischen Eigenschaften des Bodens und der Beschaffenheit des Klimas, namentlich der Wärme- und Niederschlagsverhältnisse. Weil diese Einflüsse in den einzelnen Gebieten mannigfache Unterschiede zeigen, weichen die Pflanzenformen eines Landstriches mehr oder weniger von jenen anderer Gegenden ab und verleihen nicht selten dem Landschaftsbilde sein eigentümliches Gepräge. Dieses ändert sich zunächst mit der wachsenden Höhe.

A. v. Humboldt unterschied im äquatorialen Gebiete folgende neun *Regionen*: 1. die *Region der Palmen* (Seehöhe 0—600 m), 2. die *Region der Baumfarne* (600—1200 m), 3. die *Region der Myrten und Lorbeern* (1200—1900 m), 4. die *Region der immergrünen Laubhölzer* (1900 bis 2500 m), 5. die *Region der sommergrünen Laubhölzer* (2500—3000 m), 6. die *Region der Nadelhölzer* (3000—3800 m), 7. die *Region der Alpensträucher* (3800—4400 m), 8. die *Region der Alpenkräuter* (4400—5000 m) und 9. die *Schneeregion* (über 5000 m). Je mehr man sich vom Äquator gegen die Pole entfernt, desto geringer wird die Zahl der Regionen. In unseren Breiten ist die unterste Region die der sommergrünen Laubhölzer und die Schneegrenze sinkt z. B. in den Alpen auf durchschnittlich 2750 m herab.

Wie sich das Pflanzenkleid der Erde mit zunehmender Höhe ändert, so unterscheidet sich auch die Pflanzenwelt verschiedener *Zonen*. Die Zahl der Arten ist im äquatorialen Gebiete am größten und nimmt in der Richtung gegen die Pole hin ab. Es lassen sich sechs Zonen unterscheiden, die folgende Charakter-, beziehungsweise Nutzpflanzen aufweisen. 1. Die *Äquatorialzone* (zu beiden Seiten des Äquators bis zum 15. Grad): Palmen, Bananen, Knabenkräuter, Wolfsmilchgewächse, Mimosen, Schlingpflanzen und Manglebäume. 2. Die *Tropenzone* (15—23½°): Baumfarne, Feigenbäume in Ostindien, Kaktusgewächse in Amerika; Zuckerrohr, Bananen, Pfeffer, Kokospalme, Tabak, Indigo, Reis und Mais. Dieser Pflanzengürtel wird in dem den Wendekreisen angrenzenden Gebiet von einer *Wüsten- und Steppenzone* begrenzt. 3. Die *subtropische Zone* (23½—45°): immergrüne Laubbäume, Knollen- und Zwiebelgewächse; Kaffee, Tee, Zuckerrohr, Baumwolle, Reis, Mais, Orange, Zitrone, Olive, Feige, echte Kastanie. 4. Die *Zone der sommergrünen Laubhölzer* (45—58°): sommergrüne Laub- und immergrüne Nadelwälder, Wiesen und Weiden. Heiden und Moore; Weizen, Roggen, Gerste, Hafer. 5. Die *Zone der Nadelhölzer* oder die subarktische Zone (58—66°): geschlossene Laubwälder treten zurück, Nadelwälder sind vorherrschend; der Getreidebau erreicht seine polare Grenze. 6. Die *arktische Zone* (innerhalb

der Polarkreise): Birken, Kiefer, Fichten; Eberesche, Weide und Wacholder kommen nur als niedrige Sträucher vor: Simsen, Steinbrech- und Fingerkrautarten; isländisches Moos, Renntierflechte, Moose. Gleich den Regionen geben auch die Zonen nur eine beiläufige Charakteristik der Pflanzenverbreitung auf der Erde.

Das eigentümliche Gepräge, welches die Pflanzendecke einer Landschaft verleiht, ist weniger durch die Form und Größe der einzelnen Pflanzen als vielmehr durch die Zahl und durch das gesellige Auftreten der Gewächse bedingt. Namentlich sind es mehrere (oft sehr viele) Pflanzenarten, die häufig und in sehr beständiger Weise gesellig wiederkehren und in denen sich die klimatischen Verhältnisse des betreffenden Gebietes getreulich widerspiegeln, wie z. B. der Eichenwald mit seinem Unterholz, seinen Stauden, Moosen und Flechten. Eine derartige gesellige Vereinigung von Pflanzen wird als Pflanzengenossenschaft (Pflanzen- oder Vegetationsformation) bezeichnet. Die wichtigsten Pflanzengenossenschaften sind: die Tundra, das Moor, die Heide, die Sand-, die Salz- und die Grassteppe, die Wiese und die Savanne (siehe S. 180 und 181), die Gebüschformen und die Wälder (siehe S. 152, 195 und 196). Jedes Gebiet, welches eine Reihe nur ihm angehörender Pflanzengenossenschaften beherbergt, bildet ein Florenreich. *) Innerhalb jedes dieser unten aufgezählten Florenreiche lassen sich eine Anzahl von Florengebieten (Florenreiche im engeren Sinne oder Floren) unterscheiden. Die Grenzen der Florenreiche bilden selten scharfe Linien, wie z. B. der Fuß hochansteigender Gebirge oder die Küste des Ozeans. Meist sind die Pflanzengenossenschaften benachbarter Florenreiche vielfach verkettet, oder es erscheinen einzelne Inseln der einen Flora in die Pflanzengenossenschaften der Nachbarflora eingestreut.

Die Pflanzenwelt der österreichisch-ungarischen Monarchie gehört dem nördlichen Florenreiche an, welches die gemäßigte und kalte Zone der nördlichen Erdhälfte umfaßt, und zeigt wegen der verschiedenen geologischen, orographischen und klimatischen Verhältnisse eine mannigfache Gestaltung. Auf dem Boden der Monarchie treffen die mediterrane, die pontische, die baltische und die alpine Flora zusammen.

1. Die mediterrane Flora nimmt die Küstengebiete des Mitteländischen Meeres ein. Hier dauert die Zeit des Winterschlafes der Pflanzenwelt nur zwei bis drei Monate und es treten Fröste sowie Schneefälle nur selten ein. Ende Februar oder anfangs März erwacht die Vegetation und erreicht anfangs Juni ihren Höhepunkt. Während des niederschlagsarmen Sommers vergilben die einjährigen Pflanzen. Die ausdauernden Gewächse reifen ihre Früchte aus; ihr sonstiger Zuwachs ist unterbrochen und die Pflanzenwelt hält jetzt Sommerruhe. Erst mit dem Eintritt der Herbstregen erwachen die Pflanzen zu neuem Leben. Ende November fällt das Laub von den sommergrünen Bäumen und es beginnt der Winterschlaf. Von Pflanzengenossenschaften sind insbesondere zu nennen: der Lorbeerwald, der immergrüne Eichenwald, Meerstrandföhrenwälder, immergrüne Buschwälder (Maquis),

*) Eine Übersicht der wichtigsten Florenreiche (nach Drude) und eine Gruppierung derselben in boreale, tropische und australe zeigt die dem Buche beigelegte botanische Erdkarte. Zu den *borealen Florenreichen* gehören: das nördliche Florenreich, das mittlere Nordamerika, Ostasien, Innerasien und die Mittelmeerländer; die *australischen Florenreiche* umfassen: das antarktische Florenreich, Neuseeland, das andische, das australische und das südafrikanische Florenreich; die *tropischen Florenreiche* sind: das tropische Amerika, das indische Florenreich, die ostafrikanischen Inseln und das tropische Afrika. Außerdem erscheinen auf der Karte noch jene Inselgebiete namhaft gemacht, welche eine große Zahl von endemischen Pflanzen, d. h. von Pflanzen aufweisen, die auf das betreffende Gebiet beschränkt erscheinen; es sind dies die Kanarischen Inseln und Madeira, die Antillen, Madagaskar und die Maskarenen, endlich Neuseeland.

niedere Sträucher und Halbsträucher von Lippen- und Schmetterlingsblütlern, Eriken etc. gebildet (Phryganagestrüpp), endlich Distel- und Akanthusfluren; Wiesen- und Grasfluren fehlen. Die felsigen Gestade der Adria sind mit Beständen aus Blasentang, Beerentang und einer Unzahl kleiner Meeresalgen überwuchert; aus größerer Tiefe leuchten Florideen und Lithothamniumbänke empor. Nutz- und Kulturpflanzen des mediterranen Florengbietes sind: Pinien, Zypressen, Öl-, Feigen-, Johannisbrot-, Granatapfel-, Zitronen- und Orangenbäume, endlich das Pyrethrum.

2. Die pontische Flora nimmt den Osten der Monarchie ein. Ihr Gebiet erstreckt sich vom Schwarzen Meere westwärts bis an den Rand der Karpathen und Alpen sowie bis nahe an den Küstensaum der Adria. Im pontischen Florengbiet dauert der Winter, der bedeutende Kältegrade aufweist, vier bis fünf Monate. Die selten mächtige Schneedecke schwindet bald, aber die Pflanzenwelt erwacht in der Regel erst im April. Bis Mitte Mai sind Spätfröste zu gewärtigen. Von da an steigt die Temperatur zumeist unvermittelt zu bedeutender Höhe und beschleunigt die Entfaltung der Pflanzen. Die Früh Sommerregen des Juni sind selten sehr ausgiebig, und da auch Gewitterregen nur selten fallen, so stellt sich eine ähnliche sommerliche Trockenheit ein, wie sie gleichzeitig im mediterranen Gebiete herrscht. Ende Juli tritt daher der Sommerschlaf der Pflanzen ein. Die geringen Niederschläge des Frühherbstes veranlassen nur ein Aufkeimen der zweijährigen Kräuter; die Grasfluren bleiben öde. Ende September oder anfangs Oktober stellen sich die ersten Reife ein; bald darauf fällt das Laub von den Bäumen und die Sommerruhe ist so allmählich in den Winterschlaf übergegangen. Im pontischen Gebiet gedeihen zunächst einjährige Gewächse, die in kurzer Zeit ihre volle Entwicklung erlangen, dann Stauden, deren Wurzelstöcke im Boden gegen strenge Winterkälte geschützt sind und deren Samen bis anfangs Juli ausreifen, endlich spät ergrünende Sträucher und Bäume. Hochwälder kommen nur im Hügel- lande sowie in den Gebirgen vor; im Tieflande, das hier im allgemeinen den Charakter der Steppe zeigt, treten Hochwälder nur da auf, wo Flüsse die Niederschläge anderer Gebiete zuführen. Wichtige Pflanzengenossenschaften sind: der von sommergrünen Eichen, Silberlinden, Hainbuchen, Ahornen etc. gebildete pontische Laubwald, der Schwarzföhrenwald, Federgrasfluren etc. Von Nutzpflanzen seien hervorgehoben: der in diesem Gebiete ursprünglich heimische Weinstock und das Getreide, das aber oft durch periodisch wiederkehrende Sommerdürre leidet. Der Wiesenbau setzt entsprechende Bewässerung voraus. Charakteristisch für dieses Gebiet ist der Anbau von Melonen, Kürbissen, Gurken, Paprika und Tabak.

3. Die baltische Flora erfüllt die Länder um die Ostsee, das mittlere Rußland, das Deutsche Reich sowie die westlichen und nördlichen Länder unserer Monarchie. In den höheren Gebirgen dieses Gebietes wird sie von Inseln der alpinen Flora unterbrochen und hier bilden hochstämmige Nadelhölzer ihre obere Grenze. Der Winterschlaf der Pflanzen erstreckt sich über fünf, in rauhen Lagen über acht, in den mildesten Lagen über vier Monate, so daß die Vegetation unter günstigen Verhältnissen in der zweiten Hälfte des März, in rauheren Lagen in der zweiten Hälfte des Mai erwacht. Der Sommer bringt mit den reichen Niederschlägen, die gerade in der wärmsten Zeit am ausgiebigsten sind, die Pflanzen rasch zur Entfaltung. Da auch im Spätsommer noch hinreichende Regenmengen fallen, kommt es hier nicht zu

einer durch Trockenheit veranlaßten Sommerruhe und die Wiesen bleiben bis in den Herbst grün. Mitte Oktober stellen sich Reife ein und der Laubfall bezeichnet den Beginn des Winterschlafes. Die wichtigsten Pflanzengenossenschaften des Gebietes sind: der Fichten-, der Weißföhren- und der Lärchenwald, Eichenwälder und Mischwälder aus Eichen, Hainbuchen, Spitz- und Feldahorn, dann Birkenwäldchen, Wacholder-, Erlen- und Weidengebüsch, Spierstauden und Heidegestrüpp, Grasfluren, Wiesen- und Hochmoore. Von praktischer Wichtigkeit sind die ausgedehnten Wälder, der Feld- und Wiesen- sowie der Obst- und Gemüsebau. An den Grenzen gegen das mediterrane und pontische Gebiet und in einigen in klimatischer Beziehung begünstigten Lagen (wie im Elbetal) wird auch Weinbau betrieben.

4. Die alpine Flora erscheint im Gegensatz zu den großen Gebieten, welche die mediterrane, pontische und baltische Flora in ununterbrochenem Zuge überkleiden, inselförmig in die anderen Florengebiete eingeschaltet; sie bedeckt die Kuppen und Rücken sowie die hochgelegenen Talmulden der Hochgebirge. Die Vegetationszeit ist durch eine lange Frostperiode auf höchstens dreieinhalb Monate eingengt. Die Lebenstätigkeit der Pflanzen beginnt nach dem Schmelzen des Winterschnees, in den günstigsten Lagen Ende Mai, unter ungünstigen Verhältnissen erst im Juli, also zur Zeit der größten Tageslänge. Die Entwicklung der Pflanzen ist darum eine ungemein rasche und im Verlauf von zwei Monaten haben die meisten Gewächse ihre jährliche Arbeit abgeschlossen. Mitte September sinkt die mittlere Tageswärme bereits unter den Nullpunkt, der Neuschnee schmilzt an schattigen Stellen nicht mehr ab und für die Pflanzen beginnt die Winterruhe. Das Ausreifen der Früchte und Samen wird dadurch ermöglicht, daß die Blütenknospen schon im vorhergehenden Jahre angelegt werden und sich nach dem Abschmelzen des Schnees und schon vor Entwicklung des Laubes entfalten. Die meisten Gewächse sind ausdauernd, viele immergrün; hochstämmige Bäume fehlen. Pflanzengenossenschaften sind: Buschwälder aus Legeföhren, Zwergwacholdergebüsche, Alpenrosen- und Azaleengestrüppe, Grasmatten, Moosteppiche etc. In lotrechter Richtung gliedert sich das Gebiet der alpinen Flora in die Region des Krummholzes, in die Region der Grasmatten und in die Region der Eiswüste. Die ausgedehnten Grasmatten werden nur selten als Wiesen (Mäher) verwertet, meist erscheinen sie der Almwirtschaft nutzbar gemacht.

Namen- und Sachregister.

Seite		Seite		Seite
<p>A.</p> <p><i>Abies</i> 188, 189</p> <p><i>Abietineae</i> 188</p> <p>Ableger 50, 137</p> <p>Absorptionsvermögen . 16</p> <p>Absteigender Saftstrom 24</p> <p><i>Acanthus</i> 70, 103</p> <p><i>Acanthaceae</i> 70</p> <p><i>Acer</i> 109, 110</p> <p><i>Aceraceae</i> 109</p> <p><i>Acer</i>-Kratzdistel 47</p> <p><i>Achillea</i> 52</p> <p>Achselknospen 18</p> <p>Achseglied 18</p> <p>Achsonorgane 12, 17</p> <p>Acker-Ehrenpreis 69</p> <p>Acker-Gauchheil 83</p> <p>Acker-Hellorkraut 126</p> <p>Acker-Hornkraut 139</p> <p>Acker-Kleinling 83</p> <p>Acker-Knautie 57</p> <p>Acker-Kratzdistel 54</p> <p>Acker-Krummhals 76</p> <p>Acker-Quecke 172</p> <p>Acker-Rapunzel 58</p> <p>Acker-Rettich 125</p> <p>Acker-Schnackelhaln 199</p> <p>Acker-Senf 45, 123</p> <p>Acker-Skabiöse 57</p> <p>Acker-Steinsame 77</p> <p>Acker-Wachtelweizen 70</p> <p>Acker-Winde 77</p> <p><i>Aconitum</i> 134</p> <p><i>Acoris</i> 168</p> <p><i>Actea</i> 135</p> <p>Actinomorph 38</p> <p><i>Adansonia</i> 117</p> <p>Adlerfarn 199</p> <p><i>Adonis</i> 131</p> <p><i>Adonis</i> 131</p> <p>Adventivknospen 13</p> <p>Adventivwurzeln 13</p> <p><i>Aegopodium</i> 102</p> <p><i>Aegialis</i> 237</p> <p><i>Aesculus</i> 111</p> <p><i>Aethusa</i> 103</p> <p>Affenbrotbaum 117</p> <p>Ahorn 18, 109, 110</p> <p><i>Agaricini</i> 215</p> <p><i>Agaricus</i> 215, 216</p> <p><i>Agave</i> 161</p> <p><i>Agave</i> 161</p> <p><i>Agrimonia</i> 93</p> <p><i>Agrostemma</i> 138</p> <p><i>Agrostis</i> 175</p> <p>Ähre 169</p> <p>Ähre 22, 170</p> <p>Ährengräser 169</p> <p><i>Aira</i> 177</p> <p><i>Ajuga</i> 67</p> <p><i>Akanthus</i> 70</p> <p>Akazie 88</p> <p>Akelei 134</p> <p>Albumin 34</p> <p><i>Achemilla</i> 93</p> <p><i>Algae</i> 208, 237</p> <p>Algen 11, 208, 237</p> <p>Algenpilze 223</p> <p><i>Alisma</i> 186</p>	<p><i>Alismaceae</i> 186</p> <p>Alkaloide 6, 7, 17, 84</p> <p><i>Alliaria</i> 126</p> <p><i>Allium</i> 166, 167</p> <p><i>Alnus</i> 148</p> <p><i>Aloe</i> 157</p> <p>Alloarten 157</p> <p><i>Alopecurus</i> 174</p> <p>Alpenglöckchen 83</p> <p>Alpenrose 84</p> <p>Alpenveilchen 82</p> <p>Alpine Flora 242</p> <p><i>Alsiaceae</i> 138</p> <p><i>Althaea</i> 117</p> <p><i>Amanitae</i> 215</p> <p><i>Amaryllidaceae</i> 160</p> <p>Amoisensäure 6</p> <p>Ammoniak 13, 84</p> <p><i>Ampelopsis</i> 108</p> <p>Ampfer 111</p> <p><i>Angydaleae</i> 89</p> <p><i>Angydalus</i> 90</p> <p><i>Amylum</i> 5</p> <p><i>Anagallis</i> 83</p> <p>Ananas 161</p> <p><i>Ananassa</i> 161</p> <p><i>Anastatica</i> 127</p> <p><i>Anchusa</i> 76</p> <p><i>Anemone</i> 130, 131</p> <p><i>Anemoneae</i> 130</p> <p><i>Anethum</i> 102</p> <p>Anflugplatz 41, 89, 91, 181</p> <p><i>Angiospermae</i> 188, 235</p> <p><i>Angiospermae</i> 237</p> <p>Anis 102</p> <p><i>Anthemis</i> 52</p> <p>Antheren 40</p> <p>Antherenträger 40</p> <p>Antheridien 198, 203, 210</p> <p><i>Anthoceros</i> 207</p> <p><i>Anthoxanthum</i> 174</p> <p><i>Anthriscus</i> 104</p> <p><i>Anthrillus</i> 88</p> <p>Antirrhinum 68</p> <p>Antiseptische Mittel 233</p> <p>Apfelbaum 23, 37, 93</p> <p>Apfel Frucht 46, 94</p> <p>Apfel Fruchtl. 93</p> <p>Apfelsäure 6</p> <p>Apfelwein 94</p> <p><i>Apium</i> 101</p> <p>Apothecien 223, 225</p> <p>Aprikosenbaum 90</p> <p><i>Aquifoliaceae</i> 109</p> <p><i>Aquilegia</i> 134</p> <p><i>Araceae</i> 168</p> <p><i>Archangelica</i> 102</p> <p>Archegonien 198, 203</p> <p><i>Aristolochia</i> 96</p> <p><i>Aristolochiaceae</i> 96</p> <p><i>Armoracia</i> 126</p> <p><i>Arnica</i> 52</p> <p>Aron 41, 104</p> <p>Aronartige 168</p> <p>Arrak 175</p> <p><i>Arrhenatherum</i> 177</p> <p>Arrow-root 133</p> <p>Art. VIII</p> <p><i>Artemisia</i> 52</p> <p>Artischocke 55</p>	<p><i>Artocarpus</i> 145</p> <p><i>Arum</i> 168</p> <p>Arve 192</p> <p><i>Asarum</i> 96</p> <p><i>Ascomycetes</i> 219</p> <p><i>Asparagoideae</i> 158</p> <p>Asparagium 159</p> <p><i>Asparagus</i> 159</p> <p><i>Asperifoliae</i> 75</p> <p><i>Asperula</i> 60</p> <p><i>Aspidium</i> 193</p> <p>Assimilation 5, 33, 215, 223</p> <p>Aster 53</p> <p>Aster 53</p> <p>Astfichte 224</p> <p>Astmoos 205</p> <p>Atemhöhle 9, 10</p> <p>Atmung 34, 35</p> <p><i>Atriplex</i> 140</p> <p><i>Atropa</i> 73</p> <p>Atropin 6, 73</p> <p>Aufsteigender Saftstrom 24</p> <p>Augen 15</p> <p>Augentrost 70</p> <p>Aurikel 82</p> <p>Ausdauernd 13</p> <p>Ausdünstung 33</p> <p>Ausgerandet 28</p> <p>Ausläufer 20</p> <p>Aufliegen 56, 92, 116</p> <p>Ausschlagpilze 226</p> <p><i>Avena</i> 176</p> <p><i>Avenastrum</i> 177</p> <p><i>Azaleae</i> 84</p> <p>Azaleen 84</p> <p>Aziden 227</p> <p>Azidiosporen 247</p>	<p>Bastteil 11, 24, 153</p> <p>Bastzellen 3, 9, 11</p> <p>Batist 114</p> <p><i>Batrachospermum</i> 209</p> <p>Bauchnaht 48</p> <p>Bauchpilze 218</p> <p>Bauern-Tabak 74</p> <p>Bäume 20</p> <p>Baumfarn 199</p> <p>Baumgrenze 191</p> <p>Baumwolle 117</p> <p>Baumwollstaude 117</p> <p>Bazillen 232</p> <p>Becher 149, 151</p> <p>Becherfrucht 149</p> <p>Becherfruchtl. 35, 149</p> <p>Becherpilz 220</p> <p>Bechersporen 227</p> <p>Bedecktsamige 43, 51, 188, 235</p> <p>Beere 48</p> <p>Beerentag 211</p> <p>Beerenzapfen 192, 194</p> <p>Befruchtung 43</p> <p>Behaarung 10, 32</p> <p>Beinwurz 76</p> <p><i>Bellis</i> 53</p> <p><i>Berberidaceae</i> 136</p> <p><i>Berberis</i> 136</p> <p>Berberitzenstrauch 136</p> <p>Berg-Ahorn 109</p> <p>Berg-Arnika 52</p> <p>Bergmehl 211</p> <p>Berg-Keis 175</p> <p>Besenbeide 83</p> <p>Bestäubung 43</p> <p><i>Beta</i> 139</p> <p><i>Betula</i> 147</p> <p><i>Betulaceae</i> 147</p> <p>Beulenbrand 229</p> <p><i>Bidens</i> 53</p> <p>Bier 173</p> <p>Bier Hefepilz 231</p> <p>Bildungs gewebe 8</p> <p>Bilsenkraut 45, 48, 73</p> <p>Bingelkraut 106</p> <p>Binse 182</p> <p>Birke 18, 50, 147</p> <p>Birkenartige 147</p> <p>Birken-Keisler 217</p> <p>Birnbaum 21, 94</p> <p>Birnmoos 94</p> <p>Bitterklee 79</p> <p>Bitterstoffe 17</p> <p>Blassenfrucht 209</p> <p>Blassenstrauch 88</p> <p>Blasentang 210</p> <p>Blatt 2, 12, 25</p> <p>Blattang 211</p> <p>Blättchen 30</p> <p>Blattende 28</p> <p>Blätterpilz 214</p> <p>Blätterpilze 214</p> <p>Blattfläche 26</p> <p>Blattfleisch 12</p> <p>Blattformen 27, 28</p> <p>Blattgrün 2, 4, 31</p> <p>Blattgrund 28, 29</p> <p>Blatthäutchen 169</p> <p>Blattnerven 10, 30, 31</p>	

	Seite		Seite		Seite		Seite
Blattrand	29			<i>Coniferae</i>	188	<i>Dionaea</i>	122
Blattranken	26			<i>Conium</i>	103	<i>Dipsacaceae</i>	57
Blatttrippen	30, 31	C.		<i>Convallaria</i>	158	<i>Dipsacus</i>	58
Blattscheide	27	<i>Calamites</i>	201	<i>Convulnulariaceae</i>	77	<i>Diptam</i>	112
Blattspreite	27, 28	<i>Calamus</i>	166	<i>Corvolvulus</i>	77	<i>Dirdeln</i>	105
Blattstellung	31, 32	<i>Calendula</i>	49	<i>Corallina</i>	209	<i>Discomycetes</i>	220
Blattstiel	141	<i>Calluna</i>	81	<i>Corchorus</i>	118	<i>Distel</i>	54
Blaustrauch	26, 27	<i>Callitha</i>	134	<i>Cornaceae</i>	104	<i>Dodecandria</i>	236
Blau-Taubling	217	<i>Calyceiflorae</i>	85, 235	<i>Cornus</i>	104, 105	<i>Dolde</i>	23, 100
Bleibend	32	<i>Camellia</i>	126	<i>Coronilla</i>	88	<i>Doldenpflanzen</i> 17, 47, 100	
Bleistiftholz	193	<i>Camelliaaceae</i>	119	<i>Corydalis</i>	127	<i>Doldentraube</i>	123
Blumen-Kohl	125	<i>Campanula</i>	61, 65	<i>Coryleae</i>	149	<i>Doppeltraube</i>	66
Blumenkrone	30	<i>Campanulaceae</i>	64	<i>Corylus</i>	149	<i>Dorf-Gänsefuß</i>	140
Blumenthron	183	<i>Campheora</i>	136	<i>Coryphaceae</i>	167	<i>Dornen</i>	20, 21
Blüten	45	<i>Campylospermae</i>	103	<i>Crassulaceae</i>	99	<i>Dorblume</i>	134
Blüten des Weinstockes 17		<i>Canna</i>	183	<i>Crataegus</i>	95	<i>Draba</i>	127
Blütenbecher	144	<i>Cannabineae</i>	142	<i>Crocus</i>	163, 164	<i>Drehelwurz</i>	516
Blütenhoden	35	<i>Cannabis</i>	142	<i>Crocus</i>	163, 164	<i>Drehmoos</i>	205
Blütendecke	36, 37, 38	<i>Cantharelli</i>	216	<i>Cruciferae</i>	122	<i>Dreikantig</i>	21, 181
Blütendigramm	57	<i>Cantharellus</i>	216	<i>Cryptogamiae</i> 197, 235, 236		<i>Dreizeilig</i>	182
Blütenfarben	6	<i>Caprifoliaceae</i>	59	<i>Cryptogamiae</i>	237	<i>Drillich</i>	114
Blütenhülle	35	<i>Capsella</i>	126	<i>Cucubalus</i>	138	<i>Drosera</i>	121
Blütenlager	23, 51	<i>Capsicum</i>	72	<i>Cucumis</i>	63	<i>Droseraceae</i>	121
Blütenlose	55	<i>Cardamine</i>	126	<i>Cucurbita</i>	62	<i>Drüsenhaare</i>	10
Blütenpflanzen 35, 51, 158,		<i>Cardus</i>	54	<i>Cucurbitaceae</i>	62	<i>Dumpalme</i>	167
	235	<i>Curc</i>	181	<i>Cupressinae</i>	192	<i>Düngung</i>	16
Blütenscheide	35	<i>Carlina</i>	55	<i>Cupressus</i>	193	<i>Durchlässigkeit</i>	4, 16
Blütenspelzen	170	<i>Carpinus</i>	148	<i>Cupuliferae</i>	149	<i>Durchwachsen</i>	27
Blütenstand	22	<i>Carum</i>	102	<i>Curcuma</i>	183	<i>Durra</i>	176
Blütenstaub	30, 41	<i>Carthamus</i>	55	<i>Cuscuta</i>	78		
Boeckhart	56	<i>Caryophyllaceae</i>	37	<i>Cyclamen</i>	82		
Boecksdorn	72	<i>Custanea</i>	152	<i>Cydonia</i>	94	E.	
Bodenbearbeitung	16	<i>Celastraceae</i>	109	<i>Cynanchum</i>	79	<i>Eberesche</i>	95
Bodenblütige 37, 105, 235		<i>Centaurae</i>	53	<i>Cynara</i>	55	<i>Eberwurz</i>	55
<i>Doehmeria</i>	144	<i>Centunculus</i>	82	<i>Cynoglossum</i>	76	<i>Echin</i>	76
Bohne	1, 25, 86	<i>Cephaelis</i>	62	<i>Cynurus</i>	174	<i>Echte Früchte</i>	46
<i>Boletus</i>	217	<i>Cerastium</i>	139	<i>Cyperaceae</i>	181	<i>Edelreis</i>	51
<i>Boleti</i>	217	<i>Cerinth</i>	77	<i>Cyperus</i>	183	<i>Edelweiß</i>	39, 53
<i>Borago</i>	77	<i>Getraria</i>	224	<i>Cypripedium</i>	185	<i>Efeu</i>	21, 104
<i>Borassus</i>	167	<i>Chamaerops</i>	167	<i>Cytisus</i>	88	<i>Efeunartig</i>	104
Boretzsch	24, 41, 77	<i>Chamypignon</i>	214, 215			<i>Ehrenpreis</i>	69
Borke	10	<i>Chaerophyllum</i>	104	D.		<i>Eibe</i>	194
Borsten	10	<i>Cheiranthus</i>	25	<i>Dach-Hauswurz</i>	100	<i>Eibehälter</i>	210
Brache	6	<i>Cheledonium</i>	28	<i>Dactylis</i>	178	<i>Eibenartige</i>	194
Brandpilze	228	<i>Chenopodiaceae</i>	39	<i>Dahlias</i>	53	<i>Eibisch</i>	117
Braunwurz	72, 171	<i>Chenopodium</i>	140	<i>Damast</i>	114	<i>Eiche</i> 18, 21, 48, 50, 150, 151	
<i>Brassica</i>	123, 124	<i>Chilesalpetel</i>	16	<i>Daphne</i>	95	<i>Eichenmistel</i>	105
Bräuling	217	<i>Chinabaumartige</i>	62	<i>Dattel</i>	166	<i>Eierschwamm</i>	216
Braunalgen	210	<i>Chinarindenbaum</i>	62	<i>Dattel</i>	166	<i>Eiförmig</i>	28
Braunwurz	69	<i>Chinin</i>	6, 63	<i>Dattelhonig</i>	168	<i>Eimbeere</i>	159
Brechwurzel	62	<i>Chlorophyceae</i>	212	<i>Dattelpalme</i>	164	<i>Einbüdrig</i>	40
Breitkölbchen	85	<i>Chlorophyll</i>	4, 34	<i>Dattelweizen</i>	166	<i>Einfüchrig</i>	42
Brennnessel	143	<i>Choiromyces</i>	220	<i>Datura</i>	73	<i>Einhäusig</i>	40
Brennnessel	10, 143	<i>Chondrus</i>	208	<i>Daturaceae</i>	78	<i>Einjährig</i>	13
<i>Briza</i>	178	<i>Choripetalae</i>	85, 235	<i>Daurus</i>	100	<i>Einkoimbüdrige</i> 1, 11, 25	
Brombeere	92, 93	<i>Christophskraut</i>	135	<i>Dauerewebe</i>	8	154, 187, 235	
<i>Bromus</i>	78	<i>Chrysanthemum</i>	53	<i>Decandria</i>	236	<i>Einkorn</i>	172
<i>Brotfruchtbaum</i>	145	<i>Chrysosplenium</i>	99	<i>Deckblätter</i>	85	<i>Eisenhut</i> 17, 39, 42, 131	
Brunnenkresse	126	<i>Cichorium</i>	56	<i>Deckschuppe</i>	189	<i>Eisenoxyd</i>	16
Brunnenmoos	206	<i>Cicuta</i>	103	<i>Deckspeize</i>	170, 182	<i>Eissporen</i>	213
Brutbocher	206	<i>Cinchona</i>	62	<i>Delphinium</i>	135	<i>Eiterkocken</i>	232
Brutknospen 18, 132, 206		<i>Cinchonae</i>	62	<i>Desinfektion</i>	2, 2	<i>Eiweiß</i>	48
Brutzellen	209	<i>Cinnamomum</i>	186	<i>Dextrin</i>	34	<i>Eiweißkörper</i> 4, 5, 7, 24, 34	
Brutzwiebeln	19	<i>Cissium</i>	54	<i>Deutzia</i>	99	<i>Eizelle</i>	43, 198, 203
<i>Bryonia</i>	64	<i>Cissus</i>	109	<i>Deuzie</i>	99	<i>Elaeis</i>	166
<i>Bryum</i>	205	<i>Citrus</i>	112	<i>Diactiophia</i>	236	<i>Eleagrus</i>	96
Buche	3, 151	<i>Cladonia</i>	224	<i>Diagramm</i>	37	<i>Elementarorgane</i>	2
Buebecker	50, 150	<i>Cladophora</i>	212	<i>Dianthia</i>	236, 237	<i>Ellfenbeinpalme</i>	166
Buchenartige	150	<i>Clavaria</i>	218	<i>Dianthus</i>	137	<i>Elliptisch</i>	28
Buchnüsse	50, 150	<i>Clavariel</i>	218	<i>Diatomaceae</i>	211	<i>Elsbeerbaum</i>	29, 95
Buchsbaum	107	<i>Claviceps</i>	220	<i>Dicentra</i>	128	<i>Emmer</i>	172
Buchsbaumartige	107	<i>Clematis</i>	131	<i>Dickenwachstum</i>	3	<i>Empusa</i>	229
Buchweizen	140	<i>Crepis</i>	56	<i>Dicotyledoneae</i> 51, 153, 235		<i>Endivie</i>	56
Büchse	204	<i>Cochlearia</i>	126	<i>Dictamnus</i>	112	<i>Endivien-Zichorie</i>	56
Burgunderrübe	139	<i>Cocos</i>	166	<i>Nidnania</i>	236	<i>Endnospe</i>	18
Büschelwurz	13	<i>Coffea</i>	61	<i>Diffusion</i>	17	<i>Endosmoso</i>	24
Busch-Windröschchen 39, 130		<i>Coffeae</i>	61	<i>Digitalis</i>	69	<i>Engelwurz</i>	102
<i>Butomus</i>	186	<i>Colchicum</i>	157	<i>Diagnia</i>	237	<i>Englisches Raigras</i>	173
<i>Buxaceae</i>	107	<i>Colutea</i>	88	<i>Dikotyledonen</i>	25, 153	<i>Enneandria</i>	236
<i>Buxus</i>	07	<i>Compositae</i>	51	<i>Dill</i>	162	<i>Enzian</i>	17, 42, 45, 79
		<i>Conferaceae</i>	212	<i>Diocia</i>	237	<i>Enzianartige</i>	79

	Seite		Seite		Seite		Seite
<i>Epilobium</i>	97	Fichtenspargel	84	<i>Frustranea</i>	237	<i>Geraniaceae</i>	114
<i>Equisetinaeae</i>	199	<i>Ficus</i>	114, 145	Fachschie	97	<i>Geranium</i>	114, 115
<i>Equisetum</i>	199, 201	Fieberklee	79	Fuchsschwanz	174	Gerbstoffs	6
Erbsen	25, 85	Fiebertindenbaum	62	<i>Fucus</i>	101	Germ	231
Erbsenrost	228	Fiederlappig	30	Fugenseite	101	Germer	188
Erdbeere	20, 46, 92	Fiedernervig	31	Föllzellen	9	Gerste	172, 173
Erdmaidel	188	Fiederpalmen	164	<i>Fumaria</i>	127	Gesägt	20, 30
Erdnuß	219	Fiederschnittig	30	<i>Fumariaceae</i>	127	Gespalten	30
Erdrauch	41, 127	Fiederspaltig	30	<i>Funaria</i>	205	Geschlossene Gefäß	
Erdrauchartig	127	Fiederteilig	30	<i>Fungi</i>	214, 236, 287	bündel	12, 197
Erdrebe	125	<i>Filices</i>	237	Fußförmig	133	Geteilt	30
Erdseibe	19, 82	<i>Filicinaeae</i>	197	Futtergräser	177	Getreidearten	180
Erdstern	219	<i>Filipendula</i>	93	Futterkräuter	86	Getreideost	226
Erdwurzeln	13	Fingerbut	69	Futter-Wicke	87	Getrenntkronblättrige	
<i>Erica</i>	84	Fingerkraut	92			39, 85	
<i>Ericaceae</i>	83	Fingerkräuter	92			92	
<i>Eriophorum</i>	142	Fingerlappig	30	G.		Gewebe	7
Erlä	16, 50, 118	Fingernervig	31	<i>Gayea</i>	155	Gewürznelken	98
Ernährungsgenossen-		Fingerschnittig	30	Gärung	231, 232, 233	Gewürznelkenbaum	98
schaft	223	Fingerspaltig	30	<i>Galanthus</i>	160	Gehärt	29, 30
<i>Evodium</i>	115	Fingerteilig	30	<i>Galeobdolon</i>	66	Giersch	102
<i>Eryum</i>	86	Flächenwachstum	3	<i>Gaium</i>	81	Gift-Lattich	47
<i>Erysiphe</i>	221	Flachs	112, 118	Galläpfel	151	Giftlilien	157
<i>Erysiphe</i>	221	Flachsilfo	157	Gallertflechte	225	Gilbweidich	82
<i>Erythraea</i>	79	Flachsseide	17, 78	Gamander	67	Gingkoabum	194
Esche	50, 80	Flatter-Simse	162	Gänsehähnchen	53	Ginster	38
Eschen-Ahorn	110	Flatter-Ulme	142	Gänsefuß	100	Gipfelknospe	18
Esparsette	16, 87	Flechten	11, 223	Ganzrandig	29	Gipfelständig	205
Essigsäurebakterien	232	Fleischverdauende		Garten-Artischocke	55	Gitterrost	228
Etiofen	5, 34	Pflanzen	16, 122	Garten-Aurikel	82	<i>Gladiolus</i>	164
<i>Eucalyptus</i>	98	Flieber	79	Garten-Balsamine	116	Glatthafer	177
Eukalypten	21	Fliegenwamm	216	Garten-Eberesche	93	<i>Glechoma</i>	66
<i>Euphorbia</i>	105, 106	Fliegenlöter	229	Garten-Geißblatt	59	Gliederhülse	87, 88
<i>Euphorbiaceae</i>	105	Floekenblume	29, 53	Garten-Gleißle	45	Gliedersehote	125
<i>Euphrasia</i>	70	<i>Floridiae</i>	208	Garten-Glockenblume	65	Glockenblume 37, 41, 42, 64	
<i>Evolvulus</i>	109	Flögel	39, 85	Garten-Hyazinthe	156	Glockenblumenartige	64
		Flögelfrucht	47	Garten-Kohl	48, 123	<i>Glyceria</i>	178
F.		Flögelnuß	47, 80, 142	Garten-Kresse	126	<i>Glycyrrhiza</i>	88
Fachspaltig	155	Flugvorrichtungen	50	Garten-Melde	140	<i>Gnaphalium</i>	53
Fächerpalme	167	Flutend	21	Garten-Mohn	128	Goldhafer	177
Fadenalgen	412	<i>Foeniculum</i>	162	Garten-Nelke	137	Goldlack	18, 125
<i>Fagineae</i>	150	Föhre	191	Garten-Ringelblume	57	Goldnessel	66
<i>Fagus</i>	151	<i>Fossilialis</i>	205	Garten-Rettich	123	Goldregen	38
Fahne	39, 85	Fortpflanzungsorgane	35	Garten-Salat	56	Goniden	223
Familie	11	<i>Fraxina</i>	92	Garten-Salbei	21, 68	<i>Gossypium</i>	117
Färberdistel	55	Französisches Raigras	177	Garten-Schwarzkümmel	135	Gräser	27, 47, 169
Färber-Eiche	151	Frauenmantel	29, 45, 93	Garten-Thymian	67	<i>Gramineae</i>	169
Färberflechte	224	Frauschuh	185	Garten-Tulpe	154	Granatapfelbaum	98
Färber-Ginster	88	<i>Fraxinus</i>	80	Garten-Winde	78	Granne	170
Färber-Reseda	122	Freizellbildung	G, 220	Gasaustausch	10	Graphis	225
Färberrotö	61	Fremdstäubung	44	<i>Gasteromyces</i>	118	Grasrost	228
Färber-Waid	127	<i>Fritillaria</i>	156	Gattung	21	Graupen	171
Färbstoffe	4, 6, 34	Froschbiß	187	Gauchheil	48, 83	Grenzellen	212
Farn-Astmoos	208	Froschbißartige	186	<i>Geaster</i>	219	Griech	171
Farne	11, 16, 197	Froschlaichalge	209	Gefäßbündel 10, 11, 24, 31, 153, 154, 187, 197		Griffel	36
Faserwurzel	13	Froschlöffel	186	Gefüße	G, 7, 11	Griffelbürste	87
Faulbaum	109	Frucht	43, 45	Gefäßführende Sporen-		Grütze	171
Faulbaumartige	109	Fruchtbecher	151	pflanzen	197, 236	Grünalgen	212
Fäulnisbewohner	16, 215	Fruchtblätter	36, 42	Gefäßkryptogamen 197, 203		Grundgewebe 12, 24, 32	
Federgas	175	Fruchtblüten	40	Gefäßpflanzen	11	Gründüngung	16
Federnelke	138	Fruchtfächer	46	Gefäßstränge	10	Gummi	7, 34
Feige	46, 145	Fruchthaut	214	Gefäßzellen	30	Gummiabum	145
Feige	125	Fruchtknoten	36, 188	Gefiedert	30	Gundelrebe	21, 66
Feigenbaum	144	Fruchtkörper	214	Geflügel	31	Günsel	67
Feld-Ahorn	110	Fruchtschale	45	Geißblatt	59	Gurke	63
Feld-Blätterpilz	211, 215	Fruchtschicht	215	Geißblattartige	59	Guter Heinrich	140
Feld-Kamille	52	Fruchtschuppe	43, 189	Geißfuß	102	<i>Gymnospermia</i>	188, 235
Feld-Quendel	67	Fruchtträger	137	Gekerbt	29, 30	<i>Gymnospermia</i>	237
Feld-Rittersporn	135	Fruchtwchsel	16	Geknet	176	<i>Gymnosporangium</i>	228
Feld-Thymian	67	Fruchtzapfen	189	Gekrümmter Keimling	49	<i>Gynandria</i>	236
Feld-Ulme	141	Frühlings-Adonis	131	Gelappt	30		
Fenchel	102	Frühlings-Enzian	79	Gelbsteru	155		
Festuca	178	Frühlings-Fingerkraut	92	Generationswechsel	198		
Fetto	7	Frühlings-Hungerblüm-					
Fettthee	99	chen	127				
Fettkraut	99	Frühlings-Knotenblume	161	<i>Genista</i>	88	Haare	2, 3, 9
Fettpflanzen	99	Frühlings-Safran	163	<i>Gentiana</i>	79	Haarkelch	52
Feuerbohne	21, 86	Frühlings-Schlüssel-		<i>Gentianaceae</i>	79	Haarmantel	117, 146
Feuer-Lilie	156	blume	81, 82	Georgine	53	Haarblütenmoos	203
Feuerschwamm	217	Frühjahrssporen	227, 228	Gerader Keimling	49	Habichtskraut	56
Fichte	16, 21, 50, 190	Frühlings-Walderbo	88	Geradsamige	100	Habichtsschwamm	218
						Häckerling	171

	Seite		Seite		Seite		Seite
Hafer	176, 177	Holzzellen	9, 11	Jungermannia	207	Klette	50, 54
Haftender Pollen	171	Honiggras	177	Jungermannie	207	Kletternd	21
Hagebutte	46, 92	Honigklee	42	Junger im Grünen	195	Kletterorgane	20
Hahnenfuß 130, 131, 133		Honiglippe	184	Juniperus	192, 193	Klimme	109
Hahnenfußartige 130, 131		Honigtau	221	Jute	118	Klimmend	20
Hainbuche	149	Hopfen	143			Knabenkraut	183, 184
Hain-Simse	162	Hopfenmehl	143			Änuelgras	178
Halbstrauch	90	Hordeum	172, 173			Änautia	57
Hallimasch	215	Hornkraut	24, 139	K		Kanntie	57
Halm	20, 170	Huflattich	51	Kaffeebaum	61, 62	Knieholz	191
Hamrube	125	Hülchen	101	Kaffeebaumartige	61	Knoblauch	18, 157
Händnervig	31	Hülle	101	Kahnpilz	281	Knöterichartige	140
Hanf	29, 132	Hüllkelch	51, 58	Kaiserkrone	156	Knollen	19, 26, 71
Hanfartige	142	Hüllspelzen	170	Kaiserling	216	Knollenschwamm	216
Hartheu	24, 120	Hülse	47, 48	Kakao	119	Knollenwurzel	183
Hartriegel 39, 104, 105		Hülsefrüchtler	88	Kakaobaum	119	Knollenzwiebel	164
Hartriegelartige 104, 105		Humulus	143	Kaktus	21	Knopperr	151
Harze	7, 17, 34	Humus	16	Kalamiten	201	Knorpeltang	208
Haselnuß	49, 50, 149	Humsbewohner	16	Kälberkropf	109	Knospchen	1
Haselnußartige	149	Hundsflchte	225	Kali	15	Knospe	18
Haselnußstrauch 22, 43, 149		Hunds-Kerbel	104	Kalk	15	Knospenhüllen	43
Haselwurz	21, 96	Hundspetersilie	103	Kalmus	19, 168	Knospenkern	43
Hauptachse	22	Hunds-Rose	91	Kambium	12, 153	Knospenmund	43
Haupttrieben	101	Hunds-Veilchen	121	Kamelie	20	Knotenblume	161
Hauptwurzel 13, 153, 187		Iländszunge	76	Kamellenartige	119	Knotenmoos	205
Hausschwamm	218	Ilungerblümchen 45, 217		Kamille	52	Knöterich	141
Haustorien	70, 222	Hyazinthe	156	Kannengras	174	Koffein	62
Haaswurz	9	Hyacinthus	156	Kampfer	136	Kohlizim	158
Hautgewebe	100	Hydnet	217	Kampferbaum	136	Königskerze	69
Hautpilze	214	Hydnum	218	Kannenstrauch	122	Kohl	123, 124
Heckenkirsche	60	Hydrocharis	187	Kapillariät	24	Kohlendioxyd	5, 34
Hedera	104	Hydrocharitaceae	186	Kapsel	48	Kohlenhydrate	34
Hederaeae	104	Hygrometer	115	Kapuzinerkresse	116	Kohlensäure	84
Hederich	125	Hymenium	215	Karde	58	Kohlriabi	124
Hefepilz	231	Hymenomyces	214	Kardenartige	57	Kohlrops	125
Heidekraut	83	Hyosyamin	78	Karbol	125	Kohlrübe	21, 124
Heidenartige	83	Hyoscyamus	78	Kartäuser-Nelke	138	Kokken	232
Heidekorn	140	Hypericaceae	120	Kartoffel	19, 71	Kokosmilch	166
Heidelbeere	84	Hypericum	120	Kartoffelpilz	17, 229	Kokosnuß	166
Heiden	140	Hyphaena	167	Käsepappel	45	Kokospalme	166
Helianthemum	120	Hyphe	214, 223	Kastanie	49, 152	Kolben	22, 165, 180
Helianthus	83	Hypomyces	229	Kattun	117	Kolben-Barklapp	201
Heliotropium	77	Hypnum	205	Kätzchen	22	Kolbengräser	179
Helleboreae	133			Kautschuk	7, 107	Kolbenweizen	171
Helleborus	133, 154			Kautschukbaum 106, 107		Konidien	222, 230
Hellerkraut	128			Keimblätter	1, 25, 153	Koniin	103
Hellella	220			Keimling 1, 25, 43, 49, 153		Konservieren	233
Hepatica	206, 236			187, 195		Konsistenz	32
Hepaticae	206, 236			Keimmund	42, 41	Köpfchen	23
Hepandria	236			Keimpflanze 1, 2, 188, 195		Kopfholz	146
Heraclium	103			Keimschlauch 43, 198, 205		Kopfkohl	124
Heraulaufend	27			Keimung	1, 155, 171	Kopfschimmel	230
Herbstzeitlose	42, 167			Kelch	36, 37, 23	Kopulation	6
Herkuleskeule	218			Kelch-Becherpilz	220	Korallen tang	209
Herrenpilz	217			Kelchbrockern	125	Korbblütler	15, 51
Herzblatt	99			Kelchblütige 37, 85, 235		Körbchen	23, 51
Herzblume	128			Kerbel	104	Korb-Weide	146
Herzförmig	28			Kernhaus	46, 94	Koriuthen	108
Heupilz	231			Kerpilze	200	Kork	151
Hexandria	236			Keulnalge	213	Kork-Eiche	151
Hexenmehl	202			Keulnpilze	218, 230	Korkgewebe	10
Hieracium	56			Kiefer	191, 192	Korkstoff	4
Himbeere	98			Kiel	170	Korkzellen	9
Himffällig	123			Kieselalgen	211	Korn	109, 170
Hippocastanaceae	111			Kieselguhr	211	Kornblume	23, 53, 54
Hirschzunge	199			Kieselsäure	4, 15, 211	Kornbranntwein	171
Hirse	174			Kirsche 37, 48, 49, 89, 90		Kornkirsche	105
Hirtentäschchen 48, 126				Kirschchlorbeer	90	Kornfrucht	47, 171
Hochblätter	25, 85			Klappertopf	70	Kornrade	138
Hochwald	18, 152			Klappvorrichtung	87	Kotyledonen	25
Höcker	58			Klasse	VIII	Krachmandeln	90
Hofhüpfel	3, 7			Klatsch-Mohn	128	Kramperltee	224
Holcus	177			Klausen	66, 76	Kranichschnabel	115
Holunder	59			Kleber	34, 49, 171	Krapp	61
Holzfasern	9			Klebermehlkörner	5	Krappartige	60
Holzgefäße	7			Klee	86	Krapprot	61
Holzkörper 10, 11, 153, 187				Kleesalz	115	Kratzdistel	54
Holzparenchym	11			Kleeseide	78	Kratzmoos	207
Holzpflanzen	4			Kleie	171	Kraut	124
Holzstoff	2			Kleinling	83	Kräuter	20
Holzteil	11, 153, 187			Kleistogame Blüten	45	Krautrübe	128

	Seite		Seite		Seite		Seite
Nelkenwurz	45, 92	Palmen	164	Pignolen	192	Radieschen	125
<i>Neottia</i>	186	Palmettopalme	167	Pilze	11, 16, 214, 236	<i>Radiola</i>	114
<i>Nepenthes</i>	122	Palmkohl	166	Pimpernuß	109	<i>Radula</i>	207
<i>Nerium</i>	70	Palmöl	166	<i>Pimpinella</i>	102	Haigras	173, 177
Nerven	10	Palmwein	166	Pinie	192	<i>Ramania</i>	224
Nessel	143, 144	Palmzucker	166	Pinselschimmel	222	Randblüten	52
Nesselartige	142, 143	Palmzweige	146	<i>Pinus</i>	191, 192	Ranke	20, 26
Nesseltuch	144	Pampas	181	<i>Piper</i>	147	Rankend	21
Nestwurz	186	<i>Panicum</i>	174	<i>Piperaceae</i>	147	<i>Ranunculaceae</i>	130
Netzwurz	31, 151	Pantherschwamm	216	Pippau	56	<i>Ranunculaceae</i>	131
Neugewürz	98	<i>Papaver</i>	128	Piqué	117	<i>Ranunculus</i>	131, 132
Neuseeländischer		<i>Papaveraceae</i>	128	<i>Pirola</i>	84	<i>Rapianus</i>	125
Flachs	157	Papierstaude	183	<i>Pinus</i>	98, 91	Raps	125
<i>Nicotiana</i>	71	<i>Papilionaceae</i>	45	<i>Pinus</i>	85	Rapunzel	65
Niederblätter	26	Pappel	18, 50, 146, 147	<i>Plantaginaceae</i>	65	Rason-Schmiele	177
Niederwald	18, 152	Pappelrose	116	<i>Plantago</i>	65	Raubblättrige	47, 75
Niederwaldbetrieb	13	Pappus	52, 58	Plasma	1	Rauke	126
Nierenförmig	28	Paprika	72	Platanus	142	Raute	112
Nieswurz	45, 133, 134	Paradiesapfel	72	<i>Platanthera</i>	185	Rautenartige	112
Nieswurzarartige	133	Paraguaytee	109	<i>Platanus</i>	142	Rautenförmig	28
<i>Nigella</i>	135	Parallelnervig	31, 187	<i>Pleurococcus</i>	213	Ribenartige	107
Nikotin	6, 74	Paraphysen	12	<i>Poa</i>	177	Regelmäßig	37
Nitritbakterien	232	Parenchymzellen	9, 11, 12	Polenta	180	Reihschnabel	115
<i>Nostoc</i>	213	<i>Paris</i>	159	Pollinarien	184	Reis	175
<i>Nuphar</i>	129	<i>Parnelia</i>	225	Pollen	35, 41	Reiser	21, 50
Nuß	46	<i>Pastinaca</i>	101	Pollenbehälter	40	Reizker	216, 217
<i>Nymphaea</i>	129, 130	Pastinack	101	Pollenblüten	40	Reintierflechte	244
ae.	129	<i>Pavia</i>	111	Pollenkölbchen	184	Reproduktionsorgane	35
		<i>Pavie</i>	111	Pollensäcke	189	Reps-Kohl	125
		Pechnelke	41	<i>Polyadelphia</i>	226	Resedä	122
O.		<i>Pelargonium</i>	15	<i>Polyandria</i>	226	<i>Resedaceae</i>	122
Oberhaut	9	<i>Peltigera</i>	225	<i>Polygala</i>	111	Resedenartige	122
Oberhautzellen	9	<i>Penicillium</i>	222	<i>Polygalaceae</i>	111	Reservestoffe	12, 15, 20, 49
Oberständig	36	<i>Pentandria</i>	236	<i>Polygama</i>	237	Retlich	125
Ochsenzunge	76	Periderm	10	<i>Polygonaceae</i>	110	Rhabarber	17, 141
<i>Ocandria</i>	236	Perigon	36, 38	<i>Polygonatum</i>	150	<i>Rhamnaceae</i>	109
Odermennig	93	Perigonblütige	141, 235	<i>Polygonum</i>	140	<i>Rhamnus</i>	109
<i>Oenothera</i>	96	Perithecien	221, 222, 226	<i>Polypodium</i>	199	Rheum	141
Offene Gefäßbündel	12	Perkal	117	<i>Polyporus</i>	217	<i>Rhinantus</i>	70
Ohnblatt	16	Perlagras	177	<i>Polytrichum</i>	217	<i>Rhizophora</i>	98
<i>Odium</i>	108, 222	Permeabilität	231	<i>Polytrichum</i>	204	Rhizodendron	84
Okullieren	18	<i>Peronospora</i>	103, 229, 239	<i>Pomeae</i>	93	<i>Ribes</i>	91
<i>Olea</i>	80	<i>Pernicia</i>	90	Pontische Flora	241	<i>Riccia</i>	207
<i>Oleaceae</i>	79	<i>Pertusaria</i>	226	<i>Populus</i>	146, 147	Riccie	207
Oleander	79	Postwurz	29	Poronflechte	226	<i>Richardia</i>	168
Ölbäum	70	<i>Petersilie</i>	102	Porre	157	<i>Ricinus</i>	107
Ölbaumartige	79	<i>Petroselinum</i>	92	<i>Potamogeton</i>	169	Riedgras	181, 182
Öle	6, 34, 80	<i>Peziza</i>	220	<i>Potentilla</i>	92	Riedgräser	21, 181
Ölgänge	101	<i>Pfablwurzel</i>	13	<i>Potentillaceae</i>	92	Riefen	101
Ölgewinnung	80	Pfeffer	147	Prärien	181	Riemenblume	105
Ölreps	125	Pfefferartige	147	Preiselbeere	35	Riemenfang	211
Ölkuchen	114	Pfeffer-Minze	67	Preßhefe	231	Riesen-Staubling	218
Ölpalme	166	Pfeifenstrauch	99	Prmel	42, 45, 81	Rinde	12, 24
Ölschlagen	114	Pfeilwurz	183	<i>Primula</i>	81, 82	Rindenporen	10
Ölweide	96	Pferdebohne	88	<i>Primulaceae</i>	81	Ring	215
<i>Onagraceae</i>	96	Pfingstrose	12, 135	<i>Promyzelium</i>	226	Ringelblume	53
<i>Onalrychis</i>	87	<i>Pfirichbaum</i>	50	Protoplasma	2, 4, 34	Ringgefäße	7
<i>Oogonium</i>	210, 230	Pflanzenrl.	125	<i>Prunus</i>	90, 91	Rispe	23, 176
Oospore	211, 213, 230	Pflanzenalbumin	34	<i>Pteris</i>	199	Rispensphäre	173
<i>Opium</i>	128	Pflanzenkasein	34	<i>Puccinia</i>	226, 228	Rispensphäregräser	173
Orangenbaum	112	Pflanzenkaseinstoff	34	<i>Pulmonaria</i>	75	Rispengras	177
<i>Orchidaceae</i>	183	Pflanzenzellsystem	VII, 236	Pulque	161	Rispengräser	174
Orchideen	183	Plamme	48, 49, 90	Pumpenvorrichtung	97	Rittersporn	135
<i>Orchis</i>	183, 184	<i>Polygonum</i>	175	<i>Punica</i>	88	Rizinus	29, 107
Organe	2	PFropfen	21	Paßten	181	Rizinusöl	107
<i>Orthogalum</i>	155	PFropfreiser	21, 50	Pyramiden-Pappel	147	<i>Robinia</i>	88
<i>Ornus</i>	80	<i>Phallus</i>	219	<i>Pyrenomyces</i>	220	<i>Robinia</i>	88
<i>Orobanchae</i>	71	<i>Phanerogamae</i>	235	<i>Pyrethrum</i>	34	<i>Rocella</i>	224
<i>Orobanchaceae</i>	70	<i>Phaseolus</i>	85			Roggen	1, 22, 169, 170
<i>Orobis</i>	88	<i>Philadelphus</i>	89			Roggenstengelbrand	229
<i>Orthospermae</i>	100	<i>Phleum</i>	173	Q.		Röhrenblütige	53, 55
<i>Oryza</i>	175	<i>Phoeniceae</i>	164	Quecke	172	Röhrenpilze	217
Osmose	17	<i>Phoenix</i>	164	Quellmoos	205	Rohrkolben	168
Osterluzei	41, 96	<i>Phormium</i>	157	<i>Quercus</i>	150, 151	Rohrkolbenartige	168
Osterluzeiartige	98	Phosphorsäure	15	Quirlständig	31	Rohrpalme	166
<i>Oxalis</i>	115	<i>Phragmites</i>	178	Quitte	94	Rohrzucker	176
Oxalsäure	6, 115	<i>Phylloblasti</i>	225			<i>Rosa</i>	91, 92
		<i>Physcia</i>	225			<i>Rosaceae</i>	89
		<i>Physalis</i>	73			<i>Rosae</i>	89
P.		<i>Phytelphas</i>	168	Rachenblütler	68, 69	Rost	29, 41, 42, 91
<i>Puccinia</i>	135	<i>Phytexma</i>	65	<i>Radiatae</i>	51	Rosenartige	91
<i>Palmaceae</i>	164						

	Seite		Seite		Seite		Seite
Rosenblütler	89	Saubohne	88	Schwarzbrot	171	Soredien	223
Rosen-Kohl	124	Sauer-Amplfer	141	Schwarz-Erle	148	<i>Sorghum</i>	176
Rosenöl	92	Sauerdorn 136, 227, 228		Schwarz-Föhre	191	Spaltfrüchte	46
Rosenwasser	92	Sauerdornartige	186	Schwarzkummel	135	Spaltöffnungen 9, 10, 33.	
Rose von Jericho	127	Sauer-Kirsche	90	Schwarzwehl	171		35
Rosinen	108	Sauerkloß	43, 115	Schwarzwurz	41, 56	Spaltspitze	231
Rosmarin	68	Sauerklecartige	115	Schwefelsäure	15	Spanisches Rohr	166
<i>Rosmarinus</i>	88	Sauerstoff	34	Schwerthilie 19, 42, 162.		<i>Sparanium</i>	169
<i>Rosoidae</i>	91	Saugwurzeln	70			Spargel	159
Roßkastanie	49, 111	Saugfarn	199	Schwertliienartige	162	Spargelartige	158
Roßkastanienartige	111	Savanne	181	Schwingel	178	Spatha	165
Rostpilze	226	<i>Sozifraga</i>	98	<i>Scilla</i>	155	Speichergewebe	26
Rotalgen	208	<i>Sozifragaceae</i>	98	<i>Scirpus</i>	182	Speik	58
Rotbuche	49, 151	<i>Saxifragaceae</i>	98	<i>Scelopendrium</i>	199	Speise-Täubling	217
Rotdorn	95	<i>Scabiosa</i>	57	<i>Scorzonera</i>	66	Spelz	172
Rote Rübe	139	Schachtelhalm 199, 291		<i>Serofularia</i>	69	Spelzen	170
Rotkraut	124	Schafraute	118	<i>Serofulariaceae</i>	68	Spermatien	227
Rübe	125, 139	Schafgarbe	52	<i>Secale</i>	169	<i>Spermatophyta</i>	51, 235
Rüben-Kohl	125	Schaff	20	<i>Sedum</i>	100	Spermatozoiden 198, 203.	
Rübenreps	125	Schattenblümchen	159	Seegras	169		211
<i>Rubia</i>	61	Schaumkraut	126	Seerose	42, 49, 129	Spermogonien	227
<i>Rubiaceae</i>	60	Scheibe	52	Segeltuch	114	<i>Sphagnum</i>	205
<i>Rubus</i>	93	Scheibenblüte	52	Seggo	182	Spielart	11
Ruchgras	174	Scheibenpilze	220	<i>Segregata</i>	237	Spiernartige	93
Rum	176	Scheinf Früchte 46, 92, 144		Seidelbast	95	Spieelförmige	28
<i>Rumex</i>	141	Schierling	108	Seidelbastartige	95	<i>Spinacia</i>	140
Runkelrübe	139, 140	Schiffchen	39, 85	Seifenkraut	17, 138	Spinat	140
<i>Rhusula</i>	217	Schiff	49, 178, 179	Seifenwurz	138	Spindel	22
<i>Rhusulac</i>	217	Schilfrohr	178	Seitenknospen	18	Spindelbaum	109
Rüster	141	Schimmelpilze	229	Seitenständig	205	Spinn-Lein	112
<i>Ruta</i>	112	<i>Schizomycetes</i>	231	Seitenwurzeln	13	<i>Spiraea</i>	93
<i>Rutaceae</i>	112	Schlangemoos	201	Selbstbestäubung 43, 45		<i>Spiraea</i>	93
		Schlauch	182	Sellerie	101	Spirillen	232
		Schlauchpilze	219	<i>Sempervivum</i>	100	<i>Spirogyra</i>	212
		Schlauchschichte	220	Senf	122, 123, 125	Spitz-Ahorn	110
		Schlauchsporen	222	Senf-Kohl	125	Spitz-Morchel	220
		Schlehdorn	21, 90	Seestergras	174	Sporangium 197, 200, 202.	
		Schleier	215	<i>Sesleria</i>	174		231
		Schleierchen	197	Siebplatte	7	Sporen	198
		Schleudern	200, 207	Siebröhre	7, 11	Sporenbälter 197, 200.	
		Schließfrüchtchen	47	Siegelbäume	202		202
		Schließfrüchte	46, 47	Siegwurz	164	Sporenpflanzen 197, 235.	
		Schließzellen	10	<i>Sigillaria</i>	202		236
		Schlüsselblume	81	Silber-Linde	118	Sporenschläuche	221
		Schlüsselblumenartige 81.		Silber-Pappel	146	Sporenträger	215
		Schlüsselblumenartige 82		Silber-Weide	145	Sporidien	227, 224
		Schlutte	73	<i>Silene</i>	138	Sporn	120, 184
		Schmarotzerpflanzen	16.	<i>Sileneae</i>	137	Sporogonium	203, 207
			34, 78, 105, 215	<i>Siliculosae</i>	126, 237	<i>Sporophyta</i> 197, 245, 236	
		Schmarotzerwurzeln 14, 15		<i>Siligosae</i>	122, 237	Sporeite	26, 27
		Schmetterlingsblüte 39, 88		Simse	162	Springfrüchte	46, 47
		Schmetterlingsblätter 85.		Simseartige	162	Springkraut	116
			228	<i>Sinapis</i>	122	Springkrautartige	115
		Schmiele	177	Sinngrün	79	Sprieblätter	26
		Schmierbrand	229	Sinngrünartige	79	Sprossen Kohl	124
		Schneckenklee	87	<i>Siphonia</i>	107	Sproßpilze	231
		Schneeball	59	<i>Sisymbrium</i>	126	Stachel	3, 10
		Schneebeere	60	Sitzend	27, 36	Stachelbeere	99
		Schneeglöckchen 19, 35.		Sitzplätze	41	Stachelpilze	217, 218
			97, 42, 160	Skabiöse	57, 68	<i>Staphylea</i>	109
		Schnellvorrichtung	87	Sklerotium	221	Stamm	2, 10, 12, 17
		Schnitt-Kohl	125	<i>Solanaceae</i>	71	Stammranken	20
		Schnittlauch	157	<i>Solaneae</i>	71	Ständersporige	214
		Schokolade	119	Solanin	73, 71	Standort	33
		Schöllkraut	128	<i>Solanum</i>	71, 72	Stärke 2, 5, 24, 34, 49.	
		Schötchen	43, 126	<i>Soltanella</i>	83		171
		Schötchenfrüchtige	126	Sommer-Adonis	131	Stauffer Kalisalz	16
		Schote	48, 123	Sommer-Fiche	151	Staubbeutel	40
		Schotenfrüchtige	122	Sommergrün	32	Staubblüten	40
		Schraubel	24	Sommer-Leykoje	125	Staubbrand	228
		Schraubelnagel	212	Sommer-Linde	117	Stäubender Pollen	41
		Schraubenbakterien	232	Sommerroggen	171	Staubfaden	40
		Schraubengefäße	7	Sommersporen	227	Staubgefäße	56, 40
		Schrifftechte	225	Sommerwurz	17, 71	Stäubling	218
		Schrot	171	Sommerwurzartige	70	Stechappel	42, 49, 73
		Schuppenbaum	202	Sommerwiebel	19, 156	Stechpalm	109
		Schuppenwurz	17, 70	Sonnenblume	53	Stechpalmenartige	109
		Schüsselfeuchte	225	Sonnenröschen	120	Stecklinge	21, 50, 108.
		Schwalbenwurz	79	Sonnentau	121		146
		Schwärmer 198, 203, 211		Sonnontauartige	121	Steckrübe	125
		Schwärmsporen	212	<i>Sorbus</i>	95	Steinbrech	18, 37, 98

S.

	Seite		Seite		Seite
Steinbrechartige . . .	98	Tausendguldenkraut . . .	79	<i>Typhaceae</i>	168
Stein-Eiche	150	Tauwurzeln	14	Typhusbazillen	232
Steinfrucht 48, 90, 166		<i>Taxineae</i>	194	U.	
Steinfrüchtler	89	<i>Taxodium</i>	21	<i>Ulmaceae</i>	141
Steinröschen	96	<i>Taxus</i>	194	Ulme 18, 21, 47, 50, 141	
Steinsame	77	<i>Tea</i>	120	Ulmartenige	141
<i>Stellaria</i>	138	Teestrauch	119	<i>Ulmus</i>	141
<i>Stellatae</i>	60	Teich-Binse	182	<i>Uva</i>	213
Stempel	38, 39, 42	Teichrose	129	<i>Umbelliferae</i>	1'0
Stempelblüten	40	Teichrosenartige	129	Umständig	37
Stengel	20	Teilfrüchtchen	47	Unterblätter	206
Stengelbrand	229	Teilungsgewebe	8	Unvollkommene Blüten 40	
Stengelglied	18	Tein	120	<i>Uredineae</i>	226
Stengelumfassend	27	Teurosporen	227	Uredosporen	227
Steppe	181	<i>Tetradynamia</i>	236	Ur Korn	213
Storigen	215	<i>Tetrandria</i>	236	<i>Urocystis</i>	229
Stratification	243	<i>Tetraphis</i>	205	<i>Uromyces</i>	228
Sternblättrige	60	Tetrasporen	209	<i>Urtica</i>	143
Sterndolde	99	<i>Teucrium</i>	67	<i>Urticaceae</i>	142
Sternmiere	139	<i>Thamniiflorae</i>	105, 235	<i>Urticeae</i>	143
Sternmoos	205	<i>Thallus</i>	209	<i>Usnea</i>	223
Stickstoffverbindungen 16		<i>Thallophyta</i>	208, 236	<i>Ustilagineae</i>	228
		<i>Thamnobiasti</i>	223	<i>Ustilago</i>	228, 229
		<i>Thea</i>	119	V.	
Stiefmütterchen	27, 121	<i>Theobroma</i>	119	<i>Vaccinium</i>	84
Stiel-Eiche	151	<i>Theobromin</i>	119	Vakuolen	4, 5
Stinkmorchel	219	<i>Thlaspi</i>	126	<i>Valeriana</i>	58
<i>Stipa</i>	175-	Thomasschlacke	16	<i>Valerianaceae</i>	58
Stockausschlag	18	<i>Thuja</i>	193	<i>Valerianella</i>	58
Stocknespen	19	<i>Thymelaeaceae</i>	95	<i>Valisneria</i>	187
Stoppelschwamm	218	<i>Thymian</i>	67	<i>Vanilla</i>	186
Storchschnabel 47, 114, 115		<i>Thymus</i>	67	<i>Vanille</i>	186
Storchschnabelartige	114	<i>Tilia</i>	117, 118	Vanillekraut	77
Sträucher	20	<i>Tiliaceae</i>	117	Varietät	VIII
Strahl	52	<i>Tilia</i>	117, 118	Vegetabilien	VII
Strahlblütige	51, 53	<i>Tiliteia</i>	229	Vegetabilisches Elfen-	
Stranggewebe	10	Tochterzellen	6	bein	166, 167
Strangschlechten	223	Tollkirsche	42, 73	Vegetationsorgane	95
Straußgras	175	Topkirsche	42, 73	Vegetative Vermehrung	
Striemen	101	Topkirsche	42, 73	20, 50, 205, 207	
Strömungen	4	Torfbildung	179, 206	Veilchen 29, 42, 45, 120	
Strunk	215	Torfmoos	205	Veilchenartige	120
Stützblätter	35	<i>Tragopogon</i>	56	Veilchenwurzel	163
Suberin	4	Transpiration	38	Venus-Fliegenfalle	122
Sumpf-Dotterblume	134	Traube	22	Verafrin	158
Sumpf-Herzblatt	99	Trauben-Holunder	59	<i>Veratrum</i>	158
Sumpf-Schachtelbalum	201	Trauben-Kirsche	90	<i>Verhascum</i>	60
Sumpfschraube	187	Traubenkräutlein	222	Verbreitung	49
Sumpf-Storchschnabel 115		Traubenpilz	108, 222	Voredlung	18, 21
Sumpf-Vergißmeinnicht 77		Traubenschimmel 108, 230		Vergißmeinnicht	42, 77
Sumpfyresse	21	Traubenschneebere	60	Verjüngung	6
<i>Superflua</i>	237	Trauer-Esche	80	Verkehrteiförmig	28
Superphosphat	16	Trauer-Weide	146	<i>Veronica</i>	69
Süßgras	178	Treppengefäße	7	Verwachsen	27, 38
Süßholz	88	Trespe	178	Verwachsenkonblättrige	
Süß-Kirsche	89	<i>Trianthia</i>	236	37, 38, 51, 235	
Symmetrisch	38	<i>Trifolium</i>	86	Verwesungspflanzen 16,	
<i>Sympetalae</i>	235	<i>Trigynia</i>	237	34, 215	
<i>Symphoricarpus</i>	60	Tripel	211	Vorwitterung	16
<i>Symphylum</i>	76	<i>Trisetum</i>	177	Vorzweigung	22
<i>Syngenesia</i>	40, 236	<i>Triticum</i>	171, 172	<i>Vicia</i>	37, 88
<i>Syringa</i>	79	Trockenfrüchte	46, 47	<i>Victoria regia</i>	130
System]	VII, 235	Trollblume	99, 42	Vielehig	80
		<i>Tropaeolum</i>	116	Viermüchtig	40, 123
T.		Trüffel	219, 220	Vierzahnmoos	205
Tabak	16, 45, 74	Trüffelpeilze	219	<i>Vicia</i>	79
Taglilie	40	Trugdolde	23, 24	<i>Viola</i>	120, 121
Tälchen	101	<i>Tuber</i>	219	<i>Violaceae</i>	140
<i>Tamaricaceae</i>	120	<i>Tuberacae</i>	219	<i>Viscum</i>	105
Tamariske	120	Tuberkelbazillen	232	<i>Vitis</i>	107
Tamariz	120	<i>Tubuliflorae</i>	53	<i>Vitaceae</i>	107
Tanne	21, 25, 50, 188	Tüll	117	Vogel-Kirsche	89
Tannenartige	188	Tüpfel	3, 7	Vogel-Knöterich	141
Tannen-Bärlapp	202	Tüpfelfarn	199	Vogelleim	105
<i>Taraxacum</i>	55	Tüpfelgefäße	7	Vogel-Miere	138
Taubenkropf	138	Tüpfel-Harthheu	120	Vogelnest	16
Tauben-Skabiose	58	Türkenbund	156	Vogel-Wicke	88
Täublinge	217	<i>Tulipa</i>	154		
Taubnessel	41, 66	Tulpe	19, 37, 42, 154		
Taumel-Lolch	173	Tundren	208		
		<i>Tussilago</i>	51		
		<i>Typha</i>	168		

Vollkommene Blüten	39
Vorkeim	198, 205, 207
Vorspelze	170, 182
Vorständige Blüten	45
W.	
Wacholder	16, 192, 193
Wachblume	47, 77
Wachsüberzüge	33
Wachtelweizen	35, 70
Waid	127
Walderbse	85
Wald-Erdbeere	92
Wald-Föhre	191
Waldmeister	27, 60
Waldrobe	41, 131
Wald-Schachtelhalim	201
Wald-Storchschnabel	115
Waldunfärgig	147
Walnußbaum	49, 147
Walnußschneeflechte 225	
Wandspaltig	157, 168
Wärmeaufnahme	15
Wärmeausstrahlung	16
Wärmebedürfnis	33, 44
Wärmeleitung	16
Warzen	3
Wasser	15, 33
Wasseraufnahme	16
Wasserfaden	212
Wasser-Hahnenfuß 21, 183	
Wasserhaltende Kraft 16	
Wasserliesch	49
Wasserlinse	169
Wassermelone	63
Wasserschierling	103
Wasser-Schwertlilie	163
Wasserviole	186
Wasserwurzeln	13, 14
Weber-Karde	41, 58
Wechselständig	31
Wedel	197
Wegerich	22, 45, 65
Wegerichartige	65
Wegwarte	56
Weichselrohre	90
Weide 18, 50, 145, 146	
Weidenartige	145
Weidenröschen	50, 97
Weidrich	41, 45, 97
Weimutskiefer	192
Wein	48, 107
Weinessäg	108
Wein-Efeupfl.	231
Weinraute	112
Weinsäure	6
Weinstein	108
Weinstock	20, 21, 107
Weiß-Birke	147
Weißbrot	172
Weißbuche	18, 149
Weißdorn	21, 95
Weiß-Erle	148
Weißkraut	124
Weiß-Tanne	138
Weiß-Weide	145
Weizen	1, 171, 172
<i>Wellingtonia</i>	193
Werg	114
Wermut	52
Wesentliche Blütenteile 39	
Wicke	87, 88
Wickel	24
Widerton	203
Wieso	152, 180
Wiesen-Bocksbart	56
Wiesen-Fuchschwanz 174	
Wiesenhäfer	177
Wiesen-Klee	23, 86
Wiesenknopf	93
Wiesenknopfartige	98

	Seite		Seite		Seite		Seite
Wiesen-Knöterich . . .	141	Wucherblume	53	Zellteilung	6	Zusammengesetzte	
Wiesen-Kreuzblume . . .	111	Wulstblätterschwämme	215	Zellverbindungen . . .	6	Blätter	30
Wiesen-Küchenschelle	131	Wulstscheide	216	Zellverschmelzung . . .	6	Zweiblatt	185
Wiesen-Lieschgras . . .	173	Wundklee	88	Zellulose	34	Zweibrüdig	40
Wiesen-Rispengras . . .	177	Wundkork	25	Zentifolie	92	Zweihäusig	40
Wiesen-Salbei		Wurmfarn	197	Zentrifugale Blüten-		Zwoikeimblättrige	1, 12,
Wiesen-Schaumkraut . . .	126	Wurzel	1, 12	stände	22	23, 31, 51, 153,	235
Wiesen-Schwengel . . .	178	Wurzeldruck	17, 24, 33	Zentripetale Blüten-		Zweikorn	172
Wiesen-Storchschnabel	115	Würzelchen	1, 13	stände	22	Zweimächtig	40
Wiesen-Trespe	178	Wurzelhaare	10, 17	Zercalien	180	Zweizahn	53
Wilder Wein	108	Wurzelhaube	12, 17	Zerr-Eiche	29, 151	Zwerg-Alpenrose	84
Wildling	18, 21, 77	Wurzelknöllchen	87	Zerschnitten	30	Zwerg-Kiefer	191
Windblütige	41	Wurzelstock	19	Zichorie	56	Zwerg-Lein	114
Wind	44, 50	Wüste	181	Zider	94	Zwergpalme	167
Winde	44, 77			Ziegeltee	119	Zwerg-Storchschnabel	115
Windenartige	77	X.		Ziegenlippe	217	Zwiebel	19, 26, 156
Windender Stamm . . .	21			Zimt	134	Zwiebelknollen	157
Windhalm	175	<i>Xeranthemum</i>	53	Zimtbau	136	Zwiebelschale	19
Windröschen	36, 41, 130			<i>Zingiber</i>	143	Zwiebelscheibe	19
Windröschenartige . . .	130	Z.		Zinnkraut	201	Zwillich	114
Winter-Eiche	150			Zirbel-Kiefer	192	Zwischenband	40
Wintergrün	84	Zaunrübe	54	Zirbelnüsse	192	Zwischenzellräume	7, 33
Winter-Leykoje	125	Zaun-Winde	78	Zitronenbaum	112	<i>Zyathium</i>	106
Winter-Linde	118	<i>Zea</i>	179	Zitternalge	213	<i>Zygnema</i>	212
Winterroggen	171	Zeder	191, 193	Zittergras	178	Zygomorph	88
Winter-Schachtelhalm	201	Zellen	173	Zitter-Pappel	147	Zyklamen	82
Wintersporen	227	Zelle	2	<i>Zostera</i>	169	Zyklen	36
Winterzwiebel	19, 156	Zellhaut	2, 3	Zucker 6, 24, 34, 139, 140		Zypergras	133
Wirsing	124	Zellkern	2, 4	Zuckerrohr	175	Zypresse	193
Wolfsmilch	47, 105, 106	Zellmembrane	2	Zuckerrübe	139	Zypressenartige	192
Wolfsmilchartige	105	Zellpflanzen	11, 203	Zunderschwamm	217	Zypressen-Wolfsmilch	106
Wollgras	182	Zellsaft	5, 6	Zungenblütige	55, 56	Zystokarp	209

Anhang.

A. Verzeichnis der zum Lehrgebrauch in den Volks- und Bürgerschulen zulässig erklärten Lehrmittel für die Pflanzenkunde.

- Ahles, Dr., Unsere wichtigeren Giftgewächse. I. Teil: Samenpflanzen; II. Teil: Pilze. Preis eines Teiles geb. 6 K 60 h.
- Hartinger, Die essbaren und giftigen Schwämme. 12 Tafeln 24 K.
— Österreichs und Deutschlands Giftpflanzen. 14 Tafeln 24 K.
— Wandtafeln für den naturgeschichtlichen Anschauungsunterricht in Volks- und Bürgerschulen. II. und III. Abteilung. Je 5 Blatt 8 K.
— Landwirtschaftliche Wandtafeln. 30 Blatt à 2 K.
- Hoffmann, J., Dr., Botanischer Bilderatlas. 2. Auflage. 22 K.
- Janskys Pflanzen-Wandbilder 54 Tafeln. 5 Tafeln à 5 K 50 h.
- Jehlička, Paul, Gift- und Kulturpflanzen. 30 Tafeln 9 K 60 h.
— Abbildungen von Pflanzen. 53 Tafeln 18 K.
- Klitzing, H., Der Apfelbaum, seine Feinde und Krankheiten. 9 K.
- Lorinser, Fr. W., Dr., Die wichtigsten Schwämme. 12 Tafeln 6 K.
- Patek Joh., 4 Giftpflanzen-Tafeln. Koloriert und aufgespannt 9 K 60 h.
- Pokorny, Franz, Pflanzenbilder. 16 Blatt à 2 K.
— Pflanzenbilder zum Anschauungsunterricht. 21 Blatt à 2 K.
- Rozek, J. A., Pflanzung des Obstbaumes. 1 K 80 h.
- Schmeil, Otto, Dr., Wandtafeln für den botanischen Unterricht. à 9 K.
- Schreibers Wandtafeln der Naturgeschichte. IV. Teil: Pflanzen. 12 K.
- Schubert, Naturgeschichte des Pflanzenreiches. 53 Tafeln 17 K 40 h.

B. Bücher zum Bestimmen der Pflanzen.

- Beck v. Mannagetta, Dr., Flora von Niederösterreich, 2 Bde. geb. 36 K.
- Dalla Tore v., K. W., Prof., Dr., Botanische Bestimmungs-Tabellen. 1 K 92 h.
— Anleitung zum Bestimmen der Alpenpflanzen, geb. 6 K.
- Fritsch, Karl, Prof., Exkursionsflora von Österreich, geb. 10 K 80 h.
- Garcke, August, Dr., Flora von Deutschland, geb. 6 K.
- Heimerl, Anton, Dr., Schulflora von Österreich, geb. 5 K.
- Schwaighofer, Dr., Tabellen z. Bestimmung v. Samenpflanzen. 1 K 20 h.
— Tabellen zur Bestimmung von Sporenpflanzen. 1 K 60 h.
- Willkomm, Mor., Dr., Schulflora von Österreich, geb. 5 K.

C. Literarische Hilfsmittel und Handbücher zur Fortbildung.

- Kerner von Marilaun, Anton, Dr., Pflanzenleben, 2 Bde. geb. 38 K 40 h.
— Österreich-Ungarns Pflanzenwelt. (Im Übersichtsband des Werkes: »Die österreichisch-ungarische Monarchie in Wort und Bild«.)
- Leunis, Joh., Dr., Synopsis des Pflanzenreiches, 3 Bde. geb. 50 K 40 h.
- Luerssen, Chr., Dr., Grundzüge der Botanik, geb. 9 K 60 h.
- Prantl, K., Dr., Lehrbuch der Botanik, br. 5 K 80 h, geb. 7 K 30 h.
- Schmeil, Otto, Dr., Lehrbuch der Botanik, geb. 8 K.
- Smalian, Karl, Dr., Lehrbuch der Pflanzenkunde, geb. 9 K 60 h.
- Thomé, O. W., Dr., Lehrbuch der Botanik, 4 K 32 h.
- Wetstein, R. v., Dr., Leitfaden der Botanik, 3 K 20 h.
- Wiesner, J., Dr., Elemente der wissenschaftlichen Botanik, 3 Bde. br. 27 K.

Zum Studium der Biologie der Pflanzen eignen sich unter diesen Handbüchern insbesondere die auch in dieser Beziehung bei der Bearbeitung des vorliegenden Lehrbuches benützten Werke von Dr. Kerner, Dr. Schmeil, Dr. Smalian und Dr. Wiesner.

Lehrbücher

für

Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten.

- Bisching, Prof. Dr. A.**, k. k. Schulrat. **Mineralogie und Geologie** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Mit 92 in den Text gedruckten Abbildungen. 7. Aufl. Preis geb. 1 K 90 h. Hierzu: **Geologische Karte** von Österreich-Ungarn und den angrenzenden Gebieten. Entworfen nach der internationalen geologischen Karte von Fr. Toula. Preis 40 h.
- Dalla Torre, Dr. K. W. v.**, k. k. Professor. **Botanische Bestimmungstabellen** für die Flora von Österreich und die angrenzenden Gebiete von Mitteleuropa, zum Gebrauche beim Unterrichte und auf Exkursionen zusammengestellt. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 92 h.
- Fischer, A. S.**, Direktor der ersten Privat-Bildungsanstalt für Kindergärtnerinnen in Wien. **Der Kindergarten**. Theoretisch-praktisches Handbuch. Mit 2 Holzschnitten und 28 lithogr. Tafeln. 5. Aufl. Preis geh. 3 K 20 h, geb. 3 K 80 h.
- — **Poetisches Schatzkästlein**. Gedichte und Lieder für Haus, Kindergarten und Schule. Nebst einer Einleitung von S. Heller, Direktor des Blindeninstitutes auf der Hohen Warte bei Wien. 3. Aufl. Preis geb. 3 K.
- — und **Ph. Brunner**. **Erzählbuch** für den Kindergarten, das Haus und die Schule. Preis geh. 1 K 60 h, geb. 1 K 92 h.
- Hannak, Dr. Emanuel**, weil. Direktor des städt. Pädagogiums in Wien. **Lehrbuch der Geschichte** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Vierte verbesserte und gemäß dem mit Verordnung des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht vom 31. Juli 1886, Z. 6031, abgeänderten Lehrplane umgearbeitete Auflage. I. Teil. Allgemeine Geschichte bis zum Abschlusse des Vertrages von Verdun. Mit 16 in den Text gedruckten Originalholzschnitten. Preis geb. 1 K 32 h. — II. Teil. Allgemeine Geschichte vom Abschlusse des Vertrages von Verdun bis auf die Gegenwart. Mit 12 in den Text gedruckten Originalholzschnitten. Preis geb. 1 K 44 h.
- — **Lehrbuch der österreichischen Geschichte**, der Verfassung und der Staatseinrichtungen der österr.-ungar. Monarchie, für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. (Zugleich als Leitfaden zum Selbstunterrichte für Lehrer.) Preis geb. 1 K 60 h.
- Hirsch, Dr. Karl**, weil. Direktor der k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Graz. **Heimatkunde des Herzogtums Steiermark**. Zum Gebrauche an Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten und für Volksschullehrer. Ungearbeitet und in zweiter Auflage herausgegeben von **Ferdinand Zafra**, k. k. Professor an der Lehrer-Bildungsanstalt in Graz. Preis geb. 2 K 40 h.
- Kauer, Dr. Anton**, em. Direktor der Gumpendorfer Oberrealschule und Professor am Wiener Lehrer-Pädagogium. **Naturlehre** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. I. Teil. Übereinstimmung und Verschiedenheit der Körper.

Wärmelehre, Magnetismus, Elektrizität. 9. Aufl. Mit 153 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 1 K 96 h. — II. Teil. Chemie. 8. Aufl. Mit 32 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 2 K. — III. Teil. Mechanik, Akustik, Optik. 6. Aufl. Mit 183 in den Text gedruckten Holzschnitten und einer Spektraltafel in Farbendruck. Preis geb. 2 K 50 h.

Lehrbuch der speziellen Methodik für die österreichischen Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. Redigiert von **Dr. Wilh. Zenz**. 13 Hefte: 1. Beek. Unterricht in der Elementarklasse. 2. Aufl. 1 K. — 2. Branky. Deutsche Sprache. 2. Aufl. 1 K 12 h. — 3. Gartner. Rechenunterricht. 64 h. — 4. Fleckinger. Geometrie. 56 h. — 5. Seibert. Geographie. 2. Aufl. 88 h. — 6. Hannak. Geschichte. 1 K 20 h. — 7. Zenz. Naturgeschichtlicher Unterricht. 3. Aufl. 84 h. — 8. Hauptmann. Naturlehre. 2. Aufl. 80 h. — 9. Jelinek. Freihandzeichnen. 64 h. — 10. Mann und Mühlbauer. Schönschreiben. 60 h. — 11. Lanz. Gesangunterricht. 40 h. — 12. Vogt und Buley. Turnunterricht. 48 h. — 13. Nalepa. Der Schulgarten. 60 h.

Niedergesäß, Robert, k. k. Schulrat und Direktor der Staats-Lehrer-Bildungsanstalt in Wien. **Die Kinderwelt**. Anschauungs-, Erzähl- und Gesprächsstoffe für Haus, Kindergarten und Schule. Preis geh. 3 K 20 h, geb. 3 K 60 h.

Petkovšek, Johann. **Die geologischen Verhältnisse Niederösterreichs**. Zunächst zum Gebrauche an Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten, an landwirtschaftlichen Schulen u. s. w. Mit 40 Holzschnitten im Text. Preis 96 h.

Rosenberg, Dr. Karl, k. k. Professor, Mitglied der k. k. Prüfungskommission für allg. Volks- und Bürgerschulen in Wien. **Methodisch geordnete Sammlung von Aufgaben aus der Arithmetik und Algebra** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten sowie für andere gleichgestellte Lehranstalten. 4. Aufl. Preis geb. 2 K 60 h.

— — — — **aus der Planimetrie und Stereometrie**. 3. Aufl. Mit 109 in den Text gedruckten Figuren. Preis geb. 1 K 94 h.

— — **Experimentierbuch für den Elementarunterricht in der Naturlehre**. Mit besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der österreichischen Bürgerschulen und im Anschlusse an Swoboda-Mayers Naturlehre für Bürgerschulen. I. Teil. Mit 61 in den Text gedruckten Figuren. Preis geh. 1 K 40 h, geb. 1 K 80 h. — II. Teil. Mit 104 in den Text gedruckten Figuren. Preis geh. 1 K 60 h, geb. 2 K. — III. Teil. Mit 97 in den Text gedruckten Figuren. Preis geh. 1 K 60 h, geb. 2 K.

Rusch, Gustav, Professor a. d. k. k. Lehrer-Bildungsanstalt in Wien, und **Anton Wollensack**, Bürgerschuldirektor und Dozent am Lehrerpädagogium der Stadt Wien. **Beobachtungen, Fragen und Aufgaben** aus dem Gebiete der elementaren astronomischen Geographie. 3. Aufl. Preis 1 K 44 h.

Schneider, Max, Professor an der k. k. Lehrerinnen-Bildungsanstalt in k. k. Zivilmädchen-Pensionate in Wien. **Botanik** für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten. 4. Aufl. Mit 900 Figuren in 312 Abbildungen. Preis geb. 2 K 60 h.

Schneider, Dr. Anton Rudolf, weil. Direktor der landwirtschaftl. Mittelschule in Kaaden, und **Dr. Alfred Nalepa**, Professor am k. k. Staats-Gymnasium im V. Bez. in Wien. **Landwirtschaftslehre** für österr. Lehrer-Bildungs-

- anstellen. I. Teil. 2. Aufl. Preis geb. 1 K 88 h. — II. Teil. 3. Aufl. Mit einem Schulgartenplane. Preis geb. 1 K 70 h.
- Schober, Dr. Karl**, Direktor des k. k. Staats-Obergymnasiums in Wr.-Neustadt. Heimatskunde von **Niederösterreich**. Zum Gebrauche an Lehrer-Bildungsanstalten und als Handbuch für Volks- und Bürgerschullehrer. Preis 2 K 48 h.
- Trampler, Richard**, Professor an der Wiedner Kommunal-Oberrealschule in Wien. Heimatskunde der Markgrafschaft **Mähren**. Zum Gebrauche in Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten und für Volksschullehrer. Preis 2 K 20 h.
- Weinwurm, Rudolf**, Professor an der k. k. Lehrerinnen-Bildungsanstalt. **Allgemeine Musiklehre oder musikalische Elementarlehre**, insbesondere mit Rücksicht auf die Bedürfnisse an höheren Schulen. 6. Aufl. Preis geb. 2 K 42 h.
- — **Gesangbuch für Sopran- und Altstimmen**, mit Rücksicht auf Lehrerinnen-Bildungsanstalten verfaßt und bearbeitet. 8 Hefte. Preis jedes Heftes 2 K.
- Witlaczil, Dr. Emanuel**. **Praterbuch**. Ein Führer zur Beobachtung des Naturlebens. Mit 35 Holzschnitten. Preis 3 K.
- — **Der Unterricht der Naturgeschichte an der Volks- und Bürgerschule**. Eine Methodik dieses Unterrichtes auf moderner Grundlage. Preis 80 h.
- Woldfich, Dr. Johann**, und **Dr. Alfred Burgerstein**. **Leitfaden der Somatologie des Menschen für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten**. 10. Aufl. Nebst einem Anhange: Schulhygiene von **Dr. Leo Burgerstein**. Mit 80 in den Text gedruckten, darunter 14 farbigen Abbildungen. Preis geb. 1 K 84 h.
- Wretschko, Dr. Matthias**, k. k. n.-ö. Landesschulinspektor etc. **Kurzes Lehrbuch der Botanik für Schulen mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Lehramtskandidaten und zum Selbststudium**. Mit 108 in den Text gedruckten Abbildungen. Preis 1 K 20 h.
- Zenz, Dr. Wilhelm**, k. k. Landesschulinspektor. **Zoologie für Lehrer- und Lehrerinnen-Bildungsanstalten**. 5. Aufl. Mit 298 in den Text gedruckten Holzschnitten. Preis geb. 2 K 60 h.

Lehrmittel.

- Bruhns, Alois**, Direktor der ersten Wiener Schulwerkstätte und des damit verbundenen Lehrerkurses, Besitzer der silbernen Mitarbeitermedaille der Industrieausstellung in Antwerpen. Die Schulwerkstätte in ihrer Verbindung mit dem theoretischen Unterrichte. Dargestellt durch Lehrgänge. Illustriert von Friedrich A fh, Lehrer an dieser Anstalt, früher Zeichenlehrer am Technologischen Gewerbemuseum in Wien, und von dem Verfasser. 2. Aufl. Mit 32 Tafeln. Preis in Mappe 3 K 20 h.
- Gottlob, Siegmund**, Maschineningenieur, k. k. Professor, Direktor der deutschen Staats-Gewerbeschule in Pilsen, und **Karl Grögler**, Maschineningenieur, Professor an der niederöstr. Landes-Oberreal- und höheren Gewerbeschule in Wr.-Neustadt. **Einführung in das technische Zeichnen nach Modellen, als Vorschule für den Unterricht im Maschinenzeichnen**. Ein Lehrmittel für den Fachzeichnenunterricht an gewerbl. Fortbildungsschulen. Im Auftrage des hohen k. k. Ministeriums für Kultus und Unterricht auf Grund der prämierten Entwürfe der Verfasser bearbeitet. 12 Blätter in Farbendruck (43 % hoch, 59 % breit) nebst Textheft. 3. Aufl. Preis in Mappe 12 K, in Umschlag 10 K.
- Lotoschek, Emil**, k. k. Oberleutnant, Lehrer der Geographie an der k. k. Artilleriekadettenschule. **Tableau der wichtigsten physikalisch-geographischen Verhältnisse**. Ein Blatt in zehnfachem Farbendruck. Größe: 105 % breit, 100 % hoch. Preis roh 7 K, auf Leinwand gespannt mit polierten Stäben 12 K.

BG Politechniki Śląskiej

nr inw.: 102 - 141331



Dyr.1 141331

HERMANN SCHEIBE. WIEN.
K. und K. Hof-Buchbinder.